ATTI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE

VOL. 61 - 2020

ATTI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE

Vol. 61 - 2020
ISSN: 0335-1576

Museo Civico di Storia Naturale
via Tominz, 4 – 34139 Trieste – Italia
Tel.: +390406758227/662 – Fax: +390406758230
E-mail: sportellonaturale@comune.trieste.it; bibliotecamsn@comune.trieste.it
www.retecivica.trieste.it/triestecultura/musei

In copertina: *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) dai calcari dolomitici laminati del Cenomaniano di Gara Sbaa, KemKem, Marocco
On the cover: *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) from Cenomanian laminated dolomitic limestones of Gara Sbaa, KemKem, Morocco

Finito di stampare nel mese di dicembre 2020 da Art Group Graphics, Trieste

ISSN: 0335-1576

ATTI
DEL MUSEO CIVICO
DI STORIA NATURALE
DI TRIESTE

VOL. 61 - 2020

TRIESTE 2020

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	5/122	XII 2020	ISSN: 0335-1576

FITO-ZOOCECIDI DELL'ALTA VALCELLINA (PREALPI CARNICHE) (PARCO NATURALE DOLOMITI FRIULANE)

ETTORE TOMASI
Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Via dei Tominz, 4 – I – 34139 Trieste, Italia

Abstract – Investigation Gall-making of the high Valcellina, (Friuli Venezia Giulia, North-Eastern Italy). The Autor reports the results schieved between 1990 and 2011, of the researches concerning the galls of the high Valcellina (Prealpi Carniche) Dolomiti Friulane Natural Park (Friuli Venezia Giulia, Italy NE). 1145 species have been identified, subdivided as follows: Alphaproteobacteria Rhizobiaceae (2), Gammaproteobacteria Pseudomonadaceae (1), Ascomycota: Dothideaceae (2), Erysipaceae (1), Clavicipitaceae (1), Hypocreaceae (4), Protomycetaceae (7), Rhytismataceae (3), Taphrinaceae (21); Basidiomycota: Chaconiaceae (1), Coleosporiaceae (4), Cronartiaceae (2), Melampsoraceae (9), Phragmidiaceae (8), Pucciniaceae (155), Pucciniastraceae (8), Uropyxidaceae (1), Incertae sedis (5), Exobasidiaceae (5), Tilletiaceae (55), Ustilaginaceae (56); Chytridiomycota: Physodermataceae (6), Synchytriaceae (15); Myxomycota Didymiaceae (1); Oomycota Albuginaceae (1), Peronosporaceae (18); Plasmodiophoromycota Plasmodiophoraceae (1); Mitosporic Fungi (2). Nematoda Anguinidae (5), Heteroderidae (5), Aphelenchoidae (1); Acari: Acari spp. (1), Tenuipalpidae (1), Phytoptidae (5), Eriophydae (115), Tarsonemidae (1); Insecta Oodonata Lestidae (1); Thysanoptera Thripidae (4); Heteroptera Miridae (1), Tingidae (4); Homoptera Aphrophoridae (1); Homoptera Psylloidea Aphalaridae (7), Psyllidae (6), Triozidae (18); Homoptera Aphidoidea Adelgidae (10), Phylloxeridae (1), Aphididae (139); Homoptera Coccoidea Criptococcidae (1), Asterolecaniidae (1), Diaspididae (5); Coleoptera Polyphaga Buprestidae (1); Cerambycidae (2), Apionidae (21), Curculionidae (41); Diptera Cecidomyiidae (188), Lonchaeidae (1), Tephritidae (22), Lauxaniidae (1), Agromyzidae (7), Chloropidae (7), Anthomyiidae (1), Muscidae (1); Lepidoptera Alucitidae (2), Pterophoridae (3), Coleophoridae (1), Monphidae (2), Gelechiidae (6), Sesiidae (2), Tortricidae (20), Pyralidae (1), Crambidae (2), Geometridae (1); Hymenoptera Argidae (3), Tenthredinidae (33), Cynipidae (39), Eurytomidae (9).
Key words: Gall-making organisms, Parco Naturale Dolomiti Friulane, FVG, Italy.

Riassunto breve – Indagine cecidologica sull'alta Valcellina (Friuli Venezia Giulia, Italia Nord-Est). L'Autore riporta i risultati delle ricerche, effettuate tra il 1990 e il 2011, inerenti i fito-zoocecidi dell'area dell'alta Valcellina (Prealpi Carniche) Parco Naturale Dolomiti Friulane (FVG, Italy NE). Nell'area sono state identificate 1145 specie così ripartite: Alphaproteobacteria Rhizobiaceae (2), Gammaproteobacteria Pseudomonadaceae (1), Ascomycota: Dothideaceae (2), Erysipaceae (1), Clavicipitaceae (1), Hypocreaceae (4), Protomycetaceae (7), Rhytismataceae (3), Taphrinaceae (21); Basidiomycota: Chaconiaceae (1), Coleosporiaceae (4), Cronartiaceae (2), Melampsoraceae (9), Phragmidiaceae (8), Pucciniaceae (155), Pucciniastraceae (8), Uropyxidaceae (1), Incertae sedis (5), Exobasidiaceae (5), Tilletiaceae (55), Ustilaginaceae (56); Chytridiomycota: Physodermataceae (6), Synchytriaceae (15); Myxomycota Didymiaceae (1); Oomycota Albuginaceae (1), Peronosporaceae (18); Plasmodiophoromycota Plasmodiophoraceae (1); Mitosporic Fungi (2), Nematoda Anguinidae (5), Heteroderidae (5), Aphelenchoidae (1); Acari: Acari spp. (1), Tenuipalpidae (1), Phytoptidae (5), Eriophydae (115), Tarsonemidae (1); Insecta Oodonata Lestidae (1); Thysanoptera Thripidae (4); Heteroptera Miridae (1), Tingidae (4); Homoptera Aphrophoridae (1); Homoptera Psylloidea Aphalaridae (7), Psyllidae (6), Triozidae (18); Homoptera Aphidoidea Adelgidae (10), Phylloxeridae (1), Aphididae (139); Homoptera Coccoidea Criptococcidae (1), Asterolecaniidae (1), Diaspididae (5); Coleoptera Polyphaga Buprestidae (1); Cerambycidae (2), Apionidae (21), Curculionidae (41); Diptera Cecidomyiidae (188), Lonchaeidae (1), Tephritidae (22), Lauxaniidae (1), Agromyzidae (7), Chloropidae (7), Anthomyiidae (1), Muscidae (1); Lepidoptera Alucitidae (2), Pterophoridae (3), Coleophoridae (1), Monphidae (2), Gelechiidae (6), Sesiidae (2), Tortricidae (20), Pyralidae (1), Crambidae (2), Geometridae (1); Hymenoptera Argidae (3), Tenthredinidae (33), Cynipidae (39), Eurytomidae (9).
Parole chiave: Fito-zoocecidi, Parco Naturale Dolomiti Friulane, FVG, Italia.

1. – Premessa

Nell'ambito dei progetti di ricerca del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste (MCSN) c'è quello, già avviato nel 1985, dell'indagine Cecidologica riguardante la regione Friuli Venezia Giulia (FVG). Molte le ricerche già realizzate e pubblicate, ma

qualche area necessita di analisi e approfondimenti, proprio per la notevole importanza e varietà degli ecosistemi in esse custoditi.

In seguito al lavoro cecidologico già realizzato precedentemente e riferito alla *Riserva Naturale Orientata Sperimentale del Prescudin* (TOMASI, 2018b), che rientra nell'ambito delle Prealpi Carniche, il presente lavoro sul Parco Naturale delle Dolomiti Friulane (PNDF), desidera ampliare la conoscenza cecidologica di quest'area prealpina del FVG.

Ora, in questa ricerca, anche se non comprende tutte le Prealpi Carniche, racchiude e rappresenta il territorio che è stato definito eccezionale per bellezza del paesaggio, specificità geologica e il meno antropizzato della regione. Fattori che, ovviamente, hanno determinato la salvaguardia dei suoi ecosistemi. Settore prezioso, che rappresenta uno dei nove sistemi dolomitici riconosciuto Patrimonio dell'Umanità da parte dell'UNESCO (2009).

Nota: L'intera area interessata dall'indagine ccedologica, è sempre stata scarsamente popolata e questo ha contribuito in modo determinante a lasciare intatto il paesaggio fino ad oggi. Risale al 1973 l'idea di istituire un Parco Naturale nel settore nord-occidentale della regione FVG. Tuttavia solo nel triennio 1986/1989 venne stilato il piano di conservazione e sviluppo su incarico della Regione e di concerto con i Comuni interessati.

L'anno seguente i Comuni di Andreis, Cimolais, Claut, Erto e Casso e Forni di sopra, adottarono il piano e il parco fu istituito con il nome di *Parco delle Prealpi Carniche*; successivamente, nel 1991, quando anche il comune di Forni di sotto entrò a far parte del parco, si creò un comitato di coordinamento che si occupò dell'avvio gestionale dell'area protetta. L'iniziativa di istituire l'area protetta fu quindi all'inizio avviata dagli enti locali interessati. Nel 1996 infine, la Regione Autonoma FVG promulgò la legge regionale n. 42 del 30 settembre che, in adeguamento alla normativa nazionale (L. 394/1991), istituì definitivamente il *Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane*.

L'area interessata dalla ricerca occupa la parte nord-occidentale della regione, aperta tra i fiumi Tagliamento e Piave ed al cui interno oltre alle valli principali Cellina, Cimoliana e Settimana, altre vallate minori si inoltrano tra le numerose alture e cime dolomitiche.

Il particolare isolamento del territorio del Parco, l'assenza totale di insediamenti umani, la scarsa e ridotta viabilità e il difficile pernottamento, hanno condizionato non poco lo svolgimento delle escursioni di ricerca e di analisi dei siti interni. Il metodo d'indagine, ormai collaudato, cioè quello delle esplorazioni stagionali organizzate sul territorio, per il rilievo dettagliato della consistenza Fito-Zoocecidologica, ha permesso di identificare 1145 specie, per caratteristiche fitoclimatiche, fisionomiche ed ecologiche, prescindendo l'esame su Bryophyte e Lichene. La ricerca cecidologica quindi, offre un quadro prossimo alla totale consistenza di galligeni in rapporto alle 1200 specie di piante del territorio, di cui 571 piante ospiti sono state interessate dai cecidi.

In passato, il terrtorio ha subito uno sfruttamento intensivo del bosco di latifoglie del fondovalle e quello delle conifere microterme delle aree più elevate, non scordando il taglio del pino mugo, dei versanti montani. Notevoli i dissesti idrogeologici che hanno interessato le valli Cimoliana e Settimana, assieme all'abbandono dei pascoli e delle malghe che, oggi, a cura dell'Azienda Regionale delle Foreste (ARDF), ha posto rimedio e riorganizzato l'area in una gestione più opportuna, valorizzando le attività produttive e quelle turistiche ed escursionistiche.

Negli interventi dell'ARDF sulla pianificazione territoriale è stata posta particolare attenzione a valorizzare le peculiarità naturalistiche del territorio, la cui ricostruzione naturalistica e paesaggistica perfetta, costituisce esempio nel settore delle Alpi e Prealpi orientali.

La Presente indagine cecidologica, basata sull'individuazione, distribuzione e rapporti tra galligeno e pianta ospite, ha lo scopo di rendere noto l'aspetto inedito di questa disciplina scientifica e ampliare le conscenze fito-zoocecidologiche nell'ambito della regione FVG.

La ricerca è stata motivata da una crescente necessità di conoscere la biodiversità regionale, anche da un punto di vista cecidologico come, del resto prevede, la L.R. 42/96, e facilitarne ampia divulgazione ad appassionati naturalisti, ricercatori e quanti altri sono interessati.

La cecidologia – alquanto trascurata in Italia – è da considerarsi particolarmente interessante sia per il complessso aspetto bioecologico che indaga, sia e soprattutto per gli aspetti fitosanitari nei quali alcune specie galligene sono coinvolte nei rapporti ecologici di Bacteria e Fungi (Fitocecidi), di Nematoda, Acari e Insecta (Zoocecidi) e le piante ospiti. Rapporti importanti che accompagnano la buona gestione degli ecosistemi e la loro salvaguardia.

2. – Descrizione dell'area esaminata

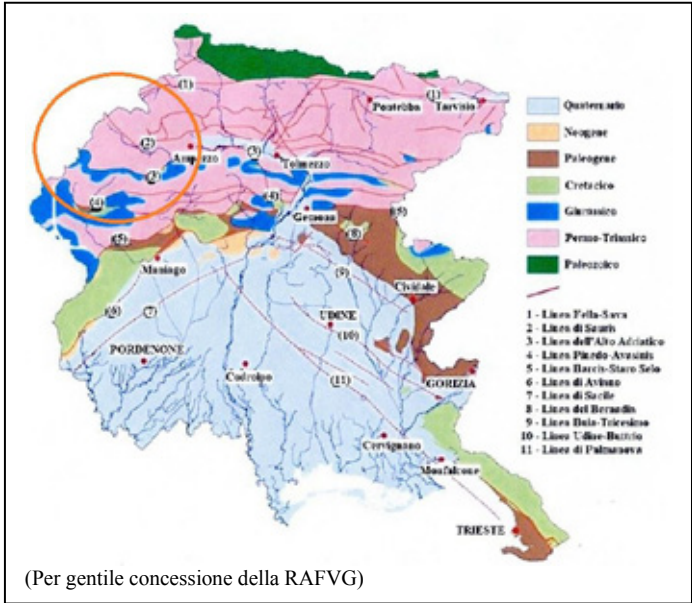
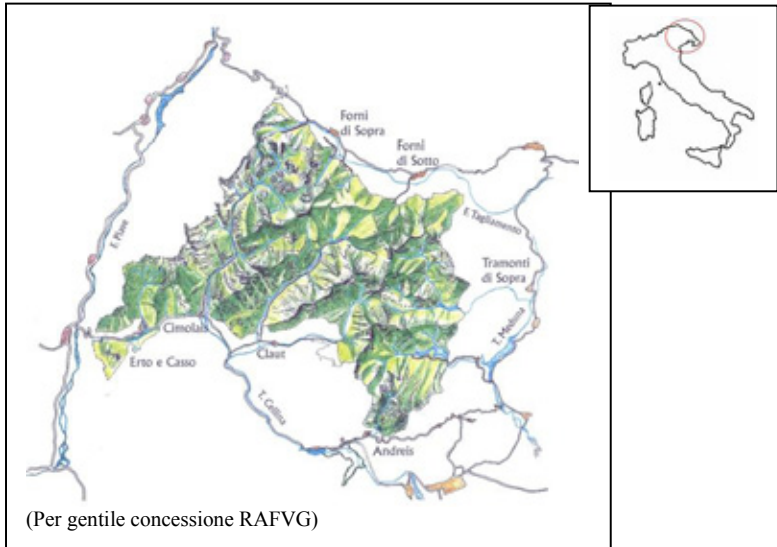
Il Parco Naturale delle Dolomiti Friulane, si estende per 36950 ha ed è suddiviso tra i Comuni di Forni di sopra, Forni di sotto, Tramonti di sopra, Andreis, Claut, Cimolais (sede del Parco) e Erto e Casso. Comuni delle province di Udine e Pordenone.

Il comprensorio montuoso che sovrasta l'alta pianura Friulana, si estende tra il fiume Tagliamento a nord-est, il torrente Meduna a est, il torrente Cellina a sud e il fiume Piave a ovest.

È un sistema alpino dominato da rocce che si sono formate tra la fine del Triassico (Norico-Retico) e del Giurassico (227-152 milioni di anni fa), quindi fasi conclusive della saga dolomitica. È la storia litificata di queste montagne che racconta dell'evoluzione di quest'area, dominata dalla Dolomia Principale (fine Triassico) quale roccia più diffusa. Mentre nell'area meridionale del Parco, sono prevalenti le rocce calcaree (Giurassiche e Cretaciche), che si relazionano alle fasi di formazione della piattaforma friulana.

L'insieme dei fattori geologici evolutivi, hanno costituito un aspetto geomorfologico complesso, anche in riferimento all'orientamento nord-est/sud-ovest delle principali dorsali montuose con la loro geometria asimmetrica, con fianchi settentrionali meno acclivi rispetto a quelli meridionali. Da tutto dipende lo sviluppo delle valli principali e secondarie, che riflettono l'inclinazione degli strati ed i vari piani di scorrimento.

(Per gentile concessione RAFVG)

(Per gentile concessione della RAFVG)

L’area del Parco rappresenta un vasto raggruppamento montuoso di grande interesse: ha aspetto prettamente dolomitico a guglie e muraglioni altissimi, che si elevano senza un piano di distribuzione regolare, con dossi, versanti e valli troncate, senza sfogo. Le maggiori cime, di tipo calcareo-dolomitico, sono la Cima dei Preti (m 2706), la più alta del Parco, il monte Duranno (m 2652), il monte Cridola (m 2580), il monte Pramaggiore (m 2478).

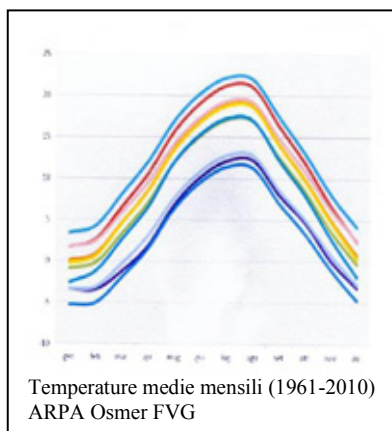
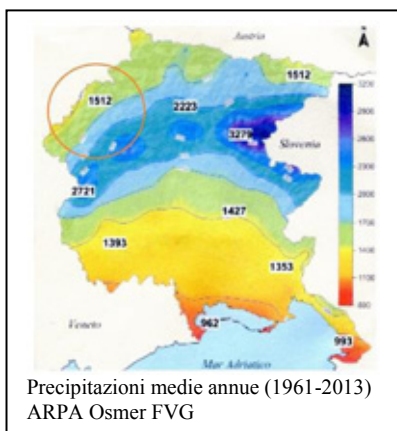
L’orografia della zona è molto tormentata e molte sono le valli, grandi e piccole, presenti. Tra queste le più importanti sono: **Val Cimoliana**, è una vallata di 18 km di lunghezza, laterale alla Val Cellina, percorsa dal torrente omonimo. La vallata inizia a Cimolais, intatta e selvaggia, con foreste di faggi e abeti con la tipica presenza del pino mugo nel fondovalle, dovuto all’inversione termica presente nell’area. La valle è soprattutto nota, per la presenza nella sua parte più elevata, del noto Campanile di Val Montanaia (m 2173), che si innalza solitario al centro di un catino glaciale e simbolo del Parco; **Val Settimana**, percorsa dal torrente omonimo, la quale inizia dal paese di Claut e sale in direzione nord-est fra le cime dei monti Turlon (m 2313) e Vacalizza (m 2266) a ovest e Cio di Sass (m 2072) e Cornaget (m 2323) a est. Anche questa vallata è molto stretta e ricca di foreste e pascoli in quota con pareti calcareo-dolomitiche circostanti che incombono sul greto del torrente ghiaioso. Alla testata della valle, denominata *località Pussa* si trova l’omonima sorgente solfo ferro magnesiaca e una malga rifugio. **Val Zemola**, traversata dal tor. omonimo, si estende dall’abitato di Erto in direzione nord per quasi 6 km. Inizialmente presenta un profondo canyon aperto fra i monti Borgà (m 2228) e Porgeit (m 1864), per poi aprirsi fra i monti Buscada (m 2106), Palazza (m 2210), Fortezza (m 2101), Cime Centenere (m 2285) e infine terminare sulle ghiaie dell’imponente Monte Duranno (m 2652). La valle è percorsa da una strada sterrata, tra foreste e praterie incespugliate; **Valle del Vajont** è una valle alpina aperta tra Veneto e FVG, percorsa dal torrente omonimo, che confluisce nel Piavein in prossimità di Longarone. L’aspetto orografico separa le Prealpi Carniche a nord dalle Prealpi Bellunesi a sud, tramite il passo di Sant’Osvaldo. In seguito alla sua struttura geologica, tra rocce calcaree e argille, l’area della valle fu interessata da una gigantesca frana, che diede origine alla tragedia della diga del Vajont, nota a tutti; **Valcellina**, fino ai primi del ’900, era accessibile solo attraverso ripidi e faticosi sentieri, ciò a fatto sì che non si potesse sviluppare da un punto di vista industriale, mantenendo così intatte le tipicità dei borghi rurali ed un elevato grado di integrità naturale. Il tratto terminale della valle, tra Barcis e Montereale, è caratterizzato da una profonda forra che per le sue particolari caratteristiche naturali e morfologiche è stata inserita tra le Riserve Naturali del FVG. Testimonianze di storia e tradizione locale ed usi e costumi di un tempo, sono ben documentate nei Musei Etnografici di Andreis e Claut; **Val Colvera**, è una piccola vallata dominata dall’imponente vetta del monte Raut, è percorsa dall’omonimo torrente, che lungo il suo corso ha modellato le rocce in suggestive cavità. Terra di grandi tradizioni artigianali che proseguono a Frisanco e nelle borgate di Poffabro, Casasola e Valdestali. La valle è boscosa e prativa fino alla sommità dei crinali; **Val Tramontina**, è un’ampia valle verdeggiante che si snoda lungo il corso del torrente Meduna ed è caratterizzata da

tre laghi artificiali di Ca' Zul, Ca' Selva e Redona. Ricca di boschi e prati, sentieri e borghi rurali ed è dotata di una natura incontaminata. In passato era fiorente nella lavorazione del legno e del rame, conosciute in tutta la regione; **Alta Val Tagliamento**, è una delle sette valli della Carnia. È la principale valle sia per lunghezza (circa 45 km) che per ampiezza. La strada che la percorre è la SS 52 Carnica, che da Tolmezzo conduce fino al Passo Mauria. I principali affluenti sono il Lumiei, il Degano ed il But. La Valle comincia a Forni di Sopra (loc. Mauria) e finisce a Tolmezzo, dove il fiume riceve le acque del But. Dal Punto di vista orografico la valle separa le Alpi Carniche a nord dalle Prealpi Carniche a sud.

In questo particolare settore prealapino, si distingue la successione delle comunità vegetazionali nella successione di associazioni di parete, praterie e pascoli d'altitudine, brughiere con arbusti nani subalpini (*Pinus mugo, Rhododendron hirsutum, Arctostaphylos alpinus,* ecc.), foreste del piano montano (*Abies alba, Picea excelsa, Fagus sylvatica, Pinus nigra,* ecc.), vegetazione ripariale (*Salix* spp*., Alnus* spp*.,* ecc.) e, infine, boschi e arbusti di forra (*Acer* spp., *Fraxinus* spp., *Tilia* spp., ecc.), per non scordare le molte specie endemiche, provenienti dai settori circostanti.

In questa straordinaria ricchezza e varietà di ambienti e paesaggi, propri del Parco, si rispecchia anche il clima. Questo territorio, incastonato fra il sistema alpino (Alpi Carniche e Giulie) e il Mare Adriatico, presenta condizioni climatiche che sfumano uno nell'altra, dando luogo a una moltitudine di situazioni locali: nelle diverse località in seguito all'altitudine, giacitura ed esposizione, si incontrano condizioni mediterrane, continentali, di transizione e alpine.

Precipitazioni medie annue (1961-2013)
ARPA Osmer FVG

Temperature medie mensili (1961-2010)
ARPA Osmer FVG

In riferimento a questi dati, le condizioni climatiche che interessano il Parco, via via che si procede all'interno delle valli e verso occidente, presenta un clima abbastanza mite, specie nella parte meridionale, riparata dai venti ma disturbata da episodi piovosi, causati da correnrti umide sciroccali. Nei mesi invernali dominano le giornate soleggiate e decisamente fresche nelle ore notturne, mentre d'estate la calura diurna è spesso interrotta da temporali, che portano aria più fresca. Nelle vallate

più interne il clima è a tratti alpino, comunque mitigato dalla vicinanza della pianura friulana e dal Mare Adriatico (ARPA Osmer).

"*È evidente quindi, che il Friuli Venezia Giulia non rappresenta una regione con caratteri omogenei, anzi, in essa si trova una notevole varietà di terreni, di morfologie, di climi che influenzano l'attuale composizione di fauna e flora, favorendo la loro diversificazione*" (VALLUSSI, 1971).

BASI D'APPOGGIO E RIFUGIO

A. – Ric. Cas. Vasei (m 1610)
B. – Ric. Cas. Badin di sopra (m 1711)
C. – Rif. Maniago (m 1730)
D. – Ric. Cas. Galvana (m 1613)
E. – Ric. Cas. Lodina (m 1567)
F. – Biv. Perugini (m 2060)
G. – Rif. Pordenone (m 1249)
H. – Ric. Cas. Roncada (m 1781)
I. – Ric. Cas. Bregolina grande (m 1858)
L. – Biv. Marchi-Granzotto (m 2152)
M. – Rif. Giaf (m 1400)
N. – Ric. Cas. Valbinon (m 1778)
O. – Ric. Cason di Brica (m 1745)
P. – Rif. Flaiban Pacherini (m 1587)
Q. – Ric. Cas. Pramaggiore (m 1812)
R. – Ric. Cas. Masons (m 1553)
S. – Rif. Pussa (m 940)
T. – Biv. A. Goitan (m 1810)
U. – Ric. Cas. Ppodestine (m 1024)
V. – Ric. Cas. Caserata (m 1479)
W. – Ric. Cas. Chiampiuz (m 1696)
Z. – Ric. Cas. Chiampis (m 1236)

AREE DI RICERCA

1 – Val Zemola (Erto e Casso)
2 – Val Cimoliana (Cimolais)
3 – Val Settimana (Claut)
4 – Alta Valle Tagliamento (Forni di sop.)
5 – Val di Suola (Forni di sop.)
6 – Val del Rio de li Pales (Andreis)
7 – Val Silisia (Faidona-Selva)
8 – Val Viellia (Tramonti di sop.)
9 – Val Cellina (Claut)
10 – Val del Rio de li Pales (Andreis)
11 – Val Chiavrais e Punta del Mezzodì (Forni di sot.)
12 – Val Poschiedea e M. Chiarescons (Forni di sot.)
13 – Canale di Meduna (Tramonti di sop.)
14 – Val Inglagna e Spinespes (Tamarat-Selva)
15 – Val di Suola (Forni di sop.)
16 – Passo Rest (Tramonti di sop.)
17 – Sentiero Nat. Monte Ciavac (Andreis)
18 – Passo San Osvaldo-Ric. Cas. Lodina (Cimolais)
19 – Val Sciol Demo-Cas. Bregoline piccola
20 – Val Settimana e Val di Senons (Claut)

(Vedere riferimenti nella Carta geografica allegata alla fine)

DETTAGLIO DELLE AREE DI RICERCA

17.06.1990 – Erto (m 800), Val Zemola, Cas. Pezzei (m 1442). (1)
25.07.1990 – Cimolais (m 650), Val Cimoliana, Rif. Pordenone (m 1249). (2)
26.07.1990 – Rif. Pordenone (m 1249), Val Monfalcon di Cimoliana, Biv. Marchi.Granzotto (m 2152), Val Monfalcon di Forni, Vel Meluzzo. (2)
22.08.1990 – Claut (m 598), Val Settimana, Rif. Pussa (m 940).
23.08.1990 – Rif. Pussa (m 940), Ric. Cas. Pramaggiore (m 1812). (3)
18.06.1991 – Forni di sopra (m 900), Chiandarens (m 962), Rif. Giaf (m 1400), Forc. Scodavacca (m 2043). (4)
19.06.1991 – Rif. Giaf (m 1400), Biv. Marchi-Granzotto (m 2152), Rif. Giaf (m 1400). (4)
08.05.1992 – Forni di sopra (m 900), Val di Suola, Rif. Flaiban-Pacherini (m 1587).

09.05.1992 Rif. Flaiban-Pacherini (m 1587), M. Pramaggiore (m 2478). (5)
18.05.1992 – Andreis (m 454), Val de li Pales, Forc. Navalesc (m 1526).
19,05,1992 – Andreis (m 454), Aga del Muscle, Andreis (m 454). (6)
10.06.1992 – Meduno, Selva (m 526), Lago di Selva, Sisilan, Tranconere (m 603).
11.06.1992 – Meduno, Selva (m 526), Valine basse, Cas. Valine alte (m 1344). (7)
24.07.1992 – Tramonti (m 415), Val Viellia, Ric. Cas. Chiampis (m 1236).
25.07.1992 – Ric. Cas. Chiampis (m 1236), M. Frascola (m 1961). (8)
20.08.1992 – Claut (m 598), Lesis, Frave da Gere, Ric. Cas. Podestine (m 1024), Ric. Cas. Caserata (m 1479). (9)
21.08.1992 – Pian de Cea (m 918), Strada degli Alpini, Forc. Clautana (m 1432), Cas. Colciavas (m 1513). (9)
17.05.1993 – Forni di sotto (m 766), Fien. Chiavrais, Ric. Cas. Cjiampiuz (m 1696), Cimon di Agar (m 1932). (11)
18.05.1993 – Forni di sotto (m 766), Vico, Baiti Prezenai (m 1064), Col Mason (m 1630), Forc. Lareseit (m 1749), Val dell'Orso, Stua, Fien. Crovares (m 726), Vico. (12)
28.07.1993 – Faidona (m 328), Selva, galleria, Stalla Spinespes, galleria, Lago del Ciul (m 598), Canal Piccolo di Meduna, Ric. Cas. Caserata (m 1479). (13)
29.09.1993 – Faidona (m 328), Selva, galleria, Stalle Spinespes (m 532). (14)
15.08.1995 – Forni di sopra (m 900), Val di Suola, Rif. Flaiban Pacherini (m 1587). (15)
29.05.1996 – Tramonti di sopra (m 415), Passo Rest (m 1053), Cas. M. Rest, Forca Sopareit (m 1411), M. Valcalda (m 1908), Ric. Cas. Sopareit (m 1529). (16)
14.04.2000 – Andreis (m 454), Sent. Nat. M. Ciavac, Andreis. (17)
25.08.2000 – Cimolais-Passo di S. Osvaldo (m 828), Lune, Forc. Lodina (m 1860), Ric. Cas. Lodina (m 1567). (18)
26.08.2000 – Ric. Cas. Lodina (m 1567), Sent. Valentino Lecchia, Val del Campol, Ponte Campol (m 728), Val Cimoliana, Cimolais. (18)
03.07.2002 – Cimolais-Rif. Pordenone (m 1249), Val Sciol de Mont, Ric. Cas. Roncada (m 1781), Forc. della Laama (m 1942), Ric. Cas. Bregolina grande (m 1858). (19)
04.07.2002 – Ric. Cas. Bregolina grande (m 1858), Forc. della Lama (m 1942), Val Sciol de Mont (m 1537), Rif. Pordenone (m 1249). (19)
26.07.2004 – Claut-Val Settimana-Rif. Pussa (m 940), Valle di Senons, Cas. Senons (m 1323), Sent. Ciadin di Senons (m 1562). (20)
29.04.2005 – Andreis (m 454), Sent. Nat. M. Ciavas, Andreis (m 454). (17)
07.07.2005 – Andreis (m 454), Sent. Nat. M. Ciavas, Andreis (m 454). (17)
21.08.2005 – Andreis (m 454), Sent. Nat. M. Ciavas, Andreis (m 454). (17)
28.07.2006 – Erto (m 800), Val Zemola, Cas. Pezzei (m 1442). (1)
28.08.2006 – Erto (m 800), Val Zemola, Cas. Pezzei (m 1442). (1)
04.06.2007 – Forni di sopra (m 900), Val di Suola, Rif. Flaiban-Pacherini (m 1587). (5)
22.07.2007 – Forni di sopra (m 900), Val di Suola, Rif. Flaiban-Pacherini (m 1587). (5)
25.08.2007 – Forni di sopra (m 900), Val di Suola, Rif. Flaiban-Pacherini (m 1587). (5)
16.06.2008 – Claut (m 598), Grave de Gere, Ric. Cas. Podestine (m 1024). (9)
21.07.2008 – Claut (m 598), Grave de Gere, Ric. Cas. Podestine (m 1024). (9)
05.07.2008 – Andreis (m 454), Forc. Navalesc (m 1526). (10)
20.06.2009 – Forni di sotto (m 766), Ric. Cas. Chiampiuz (m 1696). (11)
09.07.2009 – Forni di sotto (m 766), Ric. Cas. Chiampiuz (m 1696). (11)
17.09.2009 – Faidona (m 328), Stalla Spinespes (m 597). (13)
17.06.2010 – Cimolais (m 651), Rif. Pordenone (m 1249). (19)
19.04.2011 – Cimolais (m 651), Ric. Cas. Lodina (m 1567). (18)
19.06.2011 – Cimolais (m 651), Ric. Cas. Lodina (m 1567). (18)

3. – Materiali e metodi

In un concetto moderno di censimento delle fitopatie, non è sufficiente descrivere l'azione cecidologica prodotta da una determinata specie, è necessario documentare

[1] Suddivisione della regione in Unità Geografica Operazionale (Operational Geographic Units = OGU), corrispondente ad ¼ del foglio della carta topografica d'Italia dell'IGM alla scala 1 : 50.000 (11 x 13 Km = 143 Km²).

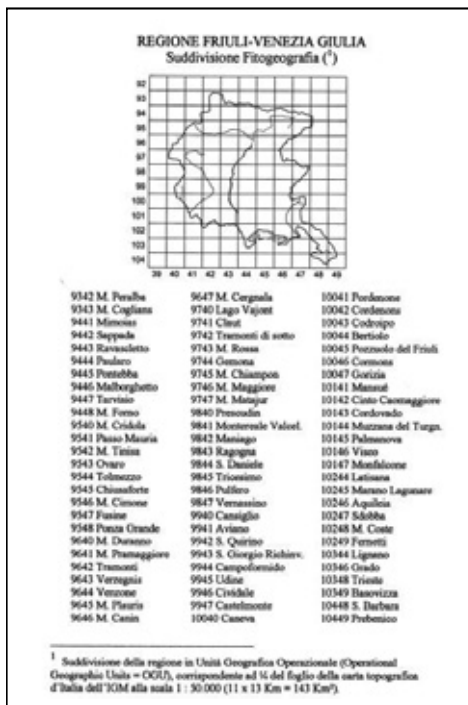
anche l'alterazione prodotta con tutti i dettagli utili al suo riconoscimento e, dov'è possibile, catturare e conservare anche il galligeno produttore, consentendo di risalire ad uno strumento diagnostico preciso. Interessante è pure la distribuzione del galligeno rispetto a quello della pianta ospite e in quella dell'area indagata, quale fonte comparativa per successive indagini. A tale scopo ci siamo valsi del Progetto Cartografico Euro- peo di fitogeografia (ERHENDORFER-HAMANN, 1965) adottato dal Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Trieste (Sezione Botanica), in cui è inserita l'area indagata, tra le 78 aree di base. Ogni area di base o Unità Geografica Operazionale (Operational Geographic Units = OGU) (CROVELLO, 1981) corrisponde ad ¼ del foglio della carta topografica d'Italia dell'Istituto Geografico Militare (IGM) alla scala 1:50000 (11x13 km = 143 kmq). L'area del Parco, è interessata da ben 8 quadranti (9540/4, 9541/3, 9640/2, 3, 4, 9641/1, 2, 3, 4, 9642/1, 3, 9740/1, 2, 9741/1, 3, 4, e 9742/1, 3).

In questo contributo riportiamo le 1145 specie galligene raccolte o catturate a vista, sulle 571 specie vegetali ospiti (su 1200 specie vegetali generali censite) presenti nelle aree visitate.

L'indagine fito-zoocecidologica effettuata nell'area in esame, è stata realizzata tra il giugno 1990 e il giugno 2011, attraverso l'ingente numero d'escursioni programmate nelle varie stagioni sopra elencate, nelle quali è stato possibile esaminare la vegetazione nel suo momento più opportuno, individuando sia gli ospiti primari che secondari.

In questo contributo quindi, è stato possibile esaminare le galle prodotte da **Bacteria**, quali microrganismi procarioti parassiti unicellulari, geneticamente aploidi e autonomi, che producono numerose infezioni. Tra i più diffusi galligeni ricorderemo, *Agrobacterium* spp., *Sinorhyzobium* spp. e *Pseudomonas* spp., che infettano e alterano gli assi caulinari ed i rami delle piante superiori, causando, con i prodotti del suo metabolismo, dei *tumori vegetali* di cui i tessuti sono differenziati in un modo del tutto disordinato.

Ci sono poi i **Fungi** parassiti uni- o pluri-cellulari, il cui micelio vive tra o a spese delle cellule parenchimatiche e che modificano i tessuti vegetali. È un pro-

cesso di proliferazione cellulare che altera localmente il tessuto vegetale e il colore epidermico (stroma, ticchiolatura, vaiolatura, ruggine, ecc.). I micromiceti sono tra i più importanti fitocecidi della vegetazione. Tra questi ricorderemo gli Ascomycota (Dothideaceae, Erysiphaceae, Clavicipitaceae, Hypocreaceae, Protomycetaceae, Rhytismataceae e Taphrinaceae), i Basidiomycota (Chaconiaceae, Coleosporiaceae, Cronartiaceae, Melampsoraceae, Phragmidiaceae, Pucciniaceae, Pucciniastraceae, Uropyxidaceae, Incertae sedis, Exobasidiaceae, Tilletiaceae e Ustilaginaceae) seguite da entità numeriche minori, quali Chytridiomycota (Physodermataceae, e Synchytriaceae), Myxomycota (Didymiaceae), Oomycota (Albuginaceae, Peronosporaceae e Plasmodiophoraceae) e infine Mitosporic fungi.

Ulteriori agenti eziologici della vegetazione, sono rappresentati dai **Nematoda**, vermi cilindrici, filiformi o anguilliformi che parassitizzano numerose piante producendo generalmente galle subglobose a spese delle radici. Tra quelli osservati, ci sono Anguinidae, Heteroderidae, Meloidogynidae e Aphelenchoididae, che possono arrecare gravi danni, le cui specie tuttavia, sono soggette a parassitizzazione che ne controllano la diffusione.

Particolarmente attivi in campo cecidologico sono gli **Acari**, che producono erinosi sulla pagina inferiore delle foglie della pianta ospite, arrotolamenti dei bordi fogliari e rare forme galligene solide. I principali sono Tenuipalpidae, Phytoptidae, Eriophyidae e Tarsonemidae.

Segue infine, il vasto e complesso mondo degli **Insecta**, i quali inducono sorprendenti forme galligene, specifiche per ogni specie e in differenti parti aeree della pianta ospite, i quali sono Odonata (Lestidae), Thysanoptera (Thripidae), Heteroptera (Miridae e Tingidae), Homoptera Auchenorrhyncha (Aphrophoridae), Homoptera Sternorrhyncha (Aphalaridae, Psyllidae e Triozidae), Homoptera Aphidoidea (Adelgidae, Phylloxeridae e Aphididae), Homoptera Coccoidea (Cryptococcidae e Asterolecaniidae e Diaspididae), Coleoptera Polyphaga VII (Buprestidae), Coleoptera Polyphaga XIV (Cerambycidae), Coleoptera Polyphaga XVI (Apionidae, e Curculionidae), Diptera Cecidomyiidea (Cecidomyiidae), Diptera Tephritoidea (Lonchaeidae e Tephritidae), Diptera Nerioidea, Diopsoridea, Lauxanioidea (Lauxaniidae), Diptera Opomyzoidea, Carnoidea, Sphaeroceroidea (Agromyzidae e Chloropidae), Diptera Muscoidea (Anthomyidae e Muscidae), Lepidoptera Alucitoidea (Alucitidae e Pterophoridae), Lepidoptera Gelechioidea (Coleophoridae, Monphidae e Gelechiidae), Lepidoptera Sesioidea (Sesiidae), Lepidoptera Tortricoidea (Tortricidae), Lepidoptera Pyraloidea (Pyralidae e Crambidae), Lepidoptera Geometroidea (Geometridae), Hymenoptera Sumphyta (Argidae e Tenthredinidae), Hymenoptera Cynipoidea (Cynipidae) e infine Hymenoptera Chalcidoidea (Eurytomiidae).

In seguito ai risultati dell'esame dei reperti raccolti, dopo una prima determinazione e relativa posizione sistematica secondo i cataloghi di HOUARD (1908-1909-1913), GOIDANICH (1959-1975) e di BUHR (1964-1965), la tassonomia e la sistematica sono state aggiornate in base ai lavori di AMRINE-STASNY (1994), MINELLI-RUFFO-POSTA (1995), HAWKSWORTH-KIRK-SUTTON & PEGLER (1995), REMAUDIÈRE, 1997, GARRITY-WINTERS & SEARLES (2001) e GAGNÈ, 2004-2014:

C. HOUARD

Les Zoocécidies
des Plantes d'Europe
et du Bassin de la Méditerranée

Description des Galles
Illustration
Bibliographie détaillée
Répartition géographique
Index bibliographique

1365 figures dans le texte
2 planches hors texte
4 portraits

TOME PREMIER
Cryptogames, Gymnospermes, Monocotylédones,
Dicotylédones (1re Partie)

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE A. HERMANN
RUE DE LA SORBONNE, PARIS (V°)

1908

ulteriormente confrontati con i siti Web più aggiornati. Per quanto riguarda l'aspetto botanico, ci si è riferiti alla Flora d'Italia di PIGNATTI (1997), nonostante la pubblicazione più recente del Catalogo delle piante vascolari del FVG di POLDINI et al. (2002); ciò anche in seguito ai suggerimenti dei vari specialisti zoologico-entomologici.

Per i reperti di difficile determinazione si è ricorso alla coltura del galligeno, attraverso il quale si è accertata la reale identità della galla stessa; mentre per le specie critiche, ci si è valsi della collaborazione dei rispettivi specialisti, che si nominano nei ringraziamenti. Il materiale d'erbario raccolto, parte è stato conservato nella Cecidoteca del FVG, mentre i dati di campagna sono stati registrati nella banca dati, depositati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

Per la storia e la biologia dei galligeni del FVG, si rimanda al lavoro di TOMASI (1996 e 2008a-b).

4. – Risultati

In seguito alle accurate indagini cecidologiche svolte nell'area del Parco, con 47 escursioni programmate e realizzate tra il giugno 1990 e il giugno 2011, in questo lavoro sono esaminate 571 specie botaniche ospiti, interessate dalle infezioni cecidologiche, dovute a 1145 specie galligene che, tuttavia, sono nominate 1729 volte.

Di questi galligeni ben 86 specie risultano non citate nella Checklist delle specie della Fauna italiana e 62 specie, nonostante provochino evidenti alterazioni della pianta ospite, vari Autori le ritengono pseudogalle.

Specie non citate nella Checklist delle specie della Fauna italiana

NEMATODA
SECERNENTEA TYLENCHIDA
Anguinidae

Subanguina radicicola (Greeff, 1872) (+)	*Poa annua* L. *Festuca pratensis* Hudson

ACARI PROSTIGMATA
Eriophyidae

Aceria carvi (Nalepa, 1895) (+)	*Carum carvi* L.
Aceria chloranthes (Nalepa, 1929) (+)	*Campanula glomerata* L. *Campanula rotundifolia* L.
Aceria drabae (Nalepa, 1890) (+)	*Arabis hirsuta* (L) Scop.
Aceria linosyrina (Nalepa, 1897) (+)	*Aster amellus* L.
Aceria macrotuberculata (Nalepa, 1895) (+)	*Valeriana saxatilis* L. *Valeriana tripteris* L.
Aceria rechingeri (Nalepa, 1903) (+)	*Crepis biennis* L.
Aculops pedicularis (Nalepa, 1892) (+)	*Pedicularis elongata* Kerner
Aculus rigidus (Nalepa, 1894) (+)	*Taraxacum fontanicola* Soest
Callyntrotus schlechtendali Nalepa, 1894 (+)	*Rosa pendulina* L.
Epitrimerus rhynchothrix (Nalepa, 1897) (+)	*Ranunculus alpestris* L.
Phyllocoptes sorbeus (Nalepa, 1926) (+)	*Sorbus aucuparia* L.

THYSANOPTERA
Thripidae

Thrips fulvipes Bagnall, 1923 (+)	*Mercurialis perennis* L.

HOMOPTERA PSYLLOIDEA
Aphalaridae

Livia crefeldensis Mink, 1855 (+)	*Carex capillaris* L.

Triozidae

Trioza cirsii (Löw F., 1881) (+)	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
Trioza velutina Förster, 1848 (+)	*Sherardia arvensis* L.

HOMOPTERA APHIDOIDEA
Aphididae

Aphis (Aphis) gentianae (Börner, 1940) (+)	*Gentiana cruciata* L.
Aphis (Aphis) ilicis Kaltenbach, 1843 (+)	*Ilex aquifolium* L.
Aphis (Aphis) thomasi (Börner, 1950) (+)	*Scabiosa columbaria* L.
Aphis (Aphis) wartenbergi (Börner, 1952) (+)	*Carduus defloratus* L.
Brachycaudus (Prunaphis) cardui (Linneo, 1758) (+)	*Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.-Bip.
Diuraphis (Holcaphis) holci H.R.L., 1956 (+)	*Holcus lanatus* L. *Agrostis stolonifera* L.
Semiaphis cervariae (Börner, 1952) (+)	*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench
Semiaphis spondylii (Koch, 1854) (+)	*Heracleum sphondylium* L.
Hyadaphis bicincta Börner, 1942 (+)	*Lonicera nigra* L.
Volutaphis centaureae (Börner, 1939) (+)	*Silene nutans* L.
Aulacorthum (Aulacorthum) majanthemi F.P. Muller, 1916 (+)	*Maianthemum bifolium* (L.) Schmidt

COLEOPTERA POLYPHAGA XVI
Curculionidae

Gymnetron beccabungae (Linneo, 1761) (+)	*Veronica beccabunga L.*

DIPTERA CECIDOMYIIDEA

Cecidomyiidae

Asphondylia echii (Löw H., 1850) (+)	*Echium vulgare* L.
Asphondylia genistae (Löw H., 1850) (+)	*Genista tinctoria* L.
Asphondylia hornigi Wachtl, 1880 (+)	*Origanum vulgare* L.
Buhriella rubicola Stelter, 1960 (+)	*Rubus idaeus* L.
Contarinia anthobia (Löw F., 1877 (+)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Contarinia anthophthora (Löw F., 1880) (+)	*Verbascum nigrum* L.
Contarinia asclepiadis (Giraud, 1863) (+)	*Vincetoxicum hirundinaria* Medicus
Contarinia barbichei (Kieffer, 1890) (+)	*Lotus corniculatus* L.
Contarinia hypochoeridis (Rübsaamen, 1891) (+)	*Crepis biennis* L.
Contarinia lilii Kieffer, 1909 (+)	*Lilium martagon* L.
Contarinia martagonis Kieffer, 1909 (+)	*Lilium martagon* L.
Contarinia polygonati Rübsaamen, 1921 (+)	*Polygonatum multiflorum* (L.) All. *Convalaria majalis* L.
Contarinia quinquenotata (Löw F., 1888) (+)	*Hemerocallis lilio-asphodelus* L.
Contarinia scutati Rübsaamen, 1910 (+)	*Rumex obtusifolius* L.
Contarinia tragopogonis Kieffer, 1909 (+)	*Tragopogon pratensis L. subsp. orientalis* (L.) Celak..
Dasineura alpestris (Kieffer, 1909) (+)	*Arabis hirsuta* (L) Scop.
Dasineura berberidis (Kieffer, 1909) (+)	*Berberis vulgaris* L.
Dasineura centaureae (Kieffer, 1909) (+)	*Centaurea jacea* L.
Dasineura kiefferiana (Rübsaamen, 1891) (+)	*Epilobium angustifolium* L.
Dasineura lamii (Kieffer, 1909) (+)	*Lamium maculatum* L.
Dasineura periclymeni (Rübsaamen, 1889) (+)	*Lonicera nigra* L.
Dasineura subterranea (Kieffer, 1909) (+)	*Silene nutans* L.
Dasineura triseti Barnes, 1939 (+)	*Trisetum flavescens* (L.) Beauv.
Dasineura violae (Löw F., 1880) (+)	*Viola tricolor* L .
Giraudiella iunclusa (Frauenfeld, 1862) (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Jaapiella cirsiicola Rübsaamen, 1916 (+)	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten. *Cirsium arvense* (L.) Scop.
Jaapiella inflatae (Rübsaamen, 1914) (+) [Inquilino alla J. floriperda (Löw F., 1888)]	*Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp *glareosa* (Jordan) Marsd.-J & Turr.
Jaapiella scabiosae (Kieffer, 1888) (+)	*Scabiosa columbaria* L.
Lasioptera arundinis Schiner, 1854 (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
*Lasioptera berberina (*Schrank, 1781) (+)	*Berberis vulgaris* L.
Lasioptera calamagrostidis Rübsaamen, 1893 (+)	*Hybolasioptera fasciata* (Kieffer, 1904) *Festuca gigantea* Vill.
Macrolabis aquilegiae (Kieffer, 1909) (+)	*Aquilegia vulgaris* L.
Macrolabis lamii Rübsaamen, 1916 (+)	*Lamium album* L.
Macrolabis pilosellae (Binnie, 1877) (+)	*Hieracium pilosella* L.
Microlasioptera flexuosa (Winnertz, 1853) (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Placochela ligustri (Rübsaamen, 1899) (+)	*Ligustrum vulgare* L.
Planetella caricis (Rübsaamen, 1911) (+)	*Carex pauciflora* Lightf.
Tricholaba trifolii Rübsaamen, 1917 (+)	*Trifolium pratense* L.

Tephritidae

Eurasimona stigma (Löw H., 1840) (+)	*Achillea millefolium* L.

Agromyzidae

Phytomyza penicilla Hendel, 1935 (+) (Distinguibile solo dopo la riproduzione)	*Lactuca serriola* L.

Chloropidae

Oscinella (Oscinella) festucae Balachovsky & Mesnil, 1935 (+)	*Festuca gigantea* Vill.

HYMENOPTERA SYNPHITA

Cynipidae

Aulacidea pilosellae (Kieffer, 1901) (+)	*Hieracium pilosella* L.

Aulacidea tragopogonis (Thomson, 1877) (+)	*Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Celak.
Diplolepis nervosa (Curtis, 1838) (+)	*Rosa arvensis* Hudson
Isocolus fitchi (Kieffer, 1898) (+)	*Centaurea scabiosa* L.
Isocolus jaceae (Schenck, 1863) (+)	*Centaurea scabiosa* L.
Isocolus scabiosae (Giraud, 1859) (+)	*Centaurea scabiosa* L.
Phanacis (Phanacis) centaureae Förster, 1860 (+)	*Centaurea scabiosa* L.
	Centaurea jacea L.
Timaspis cichorii (Kieffer, 1909) (+)	*Cichorium intybus* L.
Timaspis phoenixopodos Mayr, 1882 (+)	*Lactuca serriola* L.
Timaspis sonchi (Stefani, 1900) (+)	*Sonchus asper* (L.) Hill
HYMENOPTERA CHALCIDOIDEA	
Eurytomidae	
Tetramesa airae (Schlechtendal, 1891) (+)	*Deschampsia caespitosa (*L.) Beauv.
Tetramesa brevicornis (Walker, 1832) (+)	*Festuca pratensis* Hudson
Tetramesa calamagrostidis (Schlechtendal, 1891) (+)	*Calamagrostis varia* (Schrader) Host
	Calamagrostis arundinacea (L.) Roth
Tetramesa hordei (Harris, 1830) (+)	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.
Tetramesa giraudi (Schlechtendal, 1891) (+)	*Festuca gigantea* Vill.
Tetramesa phragmitis Erdös, 1952 (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Eurytoma orchidearum (Westwood, 1869) (+)	*Orchis incarnata* L.

I lavori cecidologici fin qui realizzati dal 1985 per il FVG, raccoglie l'85% della reale consistenza delle presenze galligene regionali, in assenza di ulteriori approfondimenti in alcuni settori alpini (Val Alba e Foresta di Tarvisio).

5. – Conclusioni

L'indagine cecidologica attuale, riguardante la presenza e distribuzione dei cecidi nell'ambito del PNDF (50% circa rispetto alle 1200 specie vegetali censite nel Parco), mette in luce la grande biodiversità che caratterizza il Parco stesso e sottolinea che nel graduale passaggio da oriente a occidente, da ambienti prealpini con vegetazione fino alle zone sommitàli a quelli dolomitici, le cui quote superano i limiti superiori della vegetazione, si aprono zone sommitali scoperte e prive di vegetazione. Le presenze cecidologiche accertate in questo lavoro, sono:
(Fitocecidi) Alphaproteobacteria Rhizobiaceae (2), Gammaproteobacteria Pseudomonadaceae (1), Ascomycota: Dothideaceae (2), Erysipaceae (1), Clavicipitaceae (1), Hypocreaceae (4), Protomycetaceae (7), Rhytismataceae (3), Taphrinaceae (21); Basidiomycota: Chaconiaceae (1), Coleosporiaceae (4), Cronartiaceae (2), Melampsoraceae (9), Phragmidiaceae (8), Pucciniaceae (155), Pucciniastraceae (8), Uropyxidaceae (1), Incertae sedis (5), Exobasidiaceae (5), Tilletiaceae (55), Ustilaginaceae (56); Chytridiomycota: Physodermataceae (6), Synchytriaceae (15); Myxomycota Didymiaceae (1); Oomycota Albuginaceae (1), Peronosporaceae (18); Plasmodiophoromycota Plasmodiophoraceae (1); Mitosporic Fungi (2).
(Zoocecidi) Nematoda Anguinidae (5), Heteroderidae (5), Aphelenchoidae (1); Acari: Acari spp. (1), Tenuipalpidae (1), Phytoptidae (5), Eriophydae (115), Tarsonemidae (1); Insecta Oodonata Lestidae (1); Thysanoptera Thripidae (4); Heteroptera Miridae

(1), Tingidae (4); Homoptera Aphrophoridae (1); Homoptera Psylloidea Aphalaridae (7), Psyllidae (6), Triozidae (18); Homoptera Aphidoidea Adelgidae (10), Phylloxeridae (1), Aphididae (139); Homoptera Coccoidea Criptococcidae (1), Asterolecaniidae (1), Diaspididae (5); Coleoptera Polyphaga Buprestidae (1); Cerambycidae (2), Apionidae (21), Curculionidae (41); Diptera Cecidomyiidae (188), Lonchaeidae (1), Tephritidae (22), Lauxaniidae (1), Agromyzidae (7), Chloropidae (7), Anthomyiidae (1), Muscidae (1); Lepidoptera Alucitidae (2), Pterophoridae (3), Coleophoridae (1), Monphidae (2), Gelechiidae (6), Sesiidae (2), Tortricidae (20), Pyralidae (1), Crambidae (2), Geometridae (1); Hymenoptera Argidae (3), Tenthredinidae (33), Cynipidae (39), Eurytomidae (9).

Infatti, la visita agli ambienti all'interno di foreste e praterie, nei siti umidi legati ai torrenti e assieme all'elevato valore di wilderness, che le deriva, dall'assenza di viabilità e di insediamenti umani, ha consentito di svolgere un importante lavoro nella grande diffusione della vegetazione. Tuttavia è stato registrato qualche disagio, soprattutto per i pochi rifugi alpini gestiti e presenti sul territorio e per i precari pernottamenti, nei Ricoveri-Casere della Forestale.

Tuttavia la tabellina allegata, sintetizza i dati relativi alle singole aree indagate, il numero delle escursioni fatte nella rispettiva area, i cecidi individuati, quelli citati e la percentuale di riferimento al numero totale individuato.

Escursioni	Area visitata	Specie censite Cecidi	Ospiti citati	%
3	1	81	124	9,3
2	2	77	109	8,8
1	3	58	84	6,6
2	4	71	98	8,1
4	5	60	88	6,9

1	6	40	73	4,6
1	7	56	76	6,4
1	8	51	78	5,8
4	9	58	80	6,6
1	10	40	68	4,6
3	11	71	108	8,1
1	12	68	106	7,8
2	13	66	90	7,6
1	14	31	63	3,5
1	15	28	56	3,2
2	16	54	80	6,2
4	17	85	108	9,7
4	18	36	68	4,1
3	19	68	95	7,8
1	20	46	77	5,3
		1145	**1729**	

Dal 1991 l'intero territorio del Parco è protetto e rappresenta un'area di rifugio per molte specie rare e minacciate, endemiche e no, molte delle quali sono soggette a specifiche norme di tutela (SIC/ZPS IT 3310001). Il sistema attuale di gestione del territorio del Parco, favorisce la conservazione e la tutela degli elementi autoctoni a tutto vantaggio della biodiversità.

La Valle e il Campanile di Val Montanaia, simbolo del Parco

FITO-ZOOCECIDI
ELENCO NUMERICO RIASSUNTIVO
1990-2011

Ordini e famiglie	Galligeni	Ospiti
BACTERIA		
Alphaproteobacteria Rhizobiaceae	2	6
Gammaproteobacteria Pseudomonadaceae	1	2
FUNGI		
Ascomycota Dothideales Dothideaceae	2	2
Erysiphales Erysiphaceae	1	1
Hypocreales Clavicipitaceae	1	2
Hypocreaceae	4	12
Protomycetales Protomycetaceae	7	11
Rhytismatales Rhytismataceae	3	4
Taphrinales Taphrinaceae	21	21
Basidiomycota Uredinales Chaconiaceae	1	1
Coleosporiaceae	4	5
Cronartiaceae	2	4
Melampsoraceae	9	14
Phragmidiaceae	8	8
Pucciniaceae	155	218
Pucciniastraceae	8	9
Uropyxidaceae	1	2
Incertae sedis	5	5
Basidiomycota Exobasidiales Exobasidiaceae	5	11
Basidiomycota Ustilaginales Tilletiaceae	55	70
Ustilaginaceae	56	69
Chytridiomycota Blastocladiales Physodermataceae	6	7
Synchytriaceae	15	32
Myxomycota Physarales Didymiaceae	1	1
Oomycota Peronosporales Albuginaceae	1	7
Peronosporaceae	18	18
Plasmodiophoromycota Plasmodiophoraceae	1	1
Mitosporic Fungi	2	3
NEMATODA		
Secernentea Tylenchida Anguinidae	5	25
Heteroderidae	5	15
Aphelenchoidae	1	2
ARACHNIDA ACARI		
Acari spp.	1	1

Tenuipalpidae	1	2
Phytoptidae	5	11
Eriophyidae	115	182
Tarsonemidae	1	1
INSECTA		
Odonata Lestidae	1	1
Thysanoptera Thripidae	4	8
Heteroptera Miridae	1	1
Tingidae	4	4
Homoptera Auchenorrhyncha Aphrophoridae	1	24
Homoptera Sternorrhyncha Psylloidea		
Aphalaridae	7	11
Psyllidae	6	7
Triozidae	18	30
Homoptera Sternorrhyncha Aphidoidea		
Adelgidae	10	10
Phylloxeridae	1	1
Aphididae	139	188
Homoptera Coccoidea		
Criptococcidae	1	1
Asterolecaniidae	1	18
Diaspididae	5	14
Coleoptera Polyphaga VII		
Buprestidae	1	1
Coleoptera Polyphaga XIV		
Cerambycidae	2	3
Coleoptera Polyphaga XVI Curculionoidea		
Apionidae	21	29
Curculionidae	41	71
Diptera Cecidomyiidea		
Cecidomyiidae	188	292
Diptera Tephritoidea		
Lonchaeidae	1	1
Tephritidae	22	28
Diptera Lauxanioidea		
Lauxaniidae	1	1
Diptera Opomyzoidea		
Agromyzidae	7	13
Diptera Carnoidea		
Chloropidae	7	11
Diptera Muscoidea		
Anthomyiidae	1	2
Muscidae	1	1

Lepidoptera Alucitoidea		
Alucitidae	2	3
Pterophoridae	3	3
Lepidoptera Gelechioidea		
Coleophoridae	1	2
Monphidae	2	6
Gelechiidae	6	8
Lepidoptera Sesioidea		
Sesiidae	2	3
Lepidoptera Tortricoidea		
Tortricidae	20	26
Lepidoptera Pyraloides		
Pyralidae	1	1
Crambidae	2	2
Lepidoptera Geometroidea		
Geometridae	1	1
Hymenoptera Symphyta		
Argidae	3	3
Tenthredinidae	33	55
Hymenoptera Cynipoidea		
Cynipidae	39	48
Hymenoptera Chalcidoidea		
Eurytomidae	9	12
	1145	1729

ELENCO SISTEMATICO GALLE-PIANTE

BACTERIA
ALPHAPROTEOBACTERIA RHIZOBIALES
Rhizobiaceae

Agrobacterium tumefaciens (E.F. Smith & Towsend) Conn, 1942	*Salix caprea* L.
	Betula pendula Roth
	Fagus sylvatica L.
	Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.
	Pyrus communis L.
Sinorhyzobium meliloti De Lajudie, 1994	*Medicago lupulina* L.

GAMMAPROTEOBACTERIA PSEUDOMONADALES
Pseudomonadaceae

Pseudomonas savastanoi (E.F. Smith) Stevens f. sp. *fraxini* (Brown) Dowson	*Fraxinus ornus* L.
	Fraxinus excelsior L.

FUNGI

ASCOMYCOTA DOTHIDEALES

Dothideaceae

Ascochyta caulicola Laubert, 1903	*Melilotus officinalis* (L.) Pallas
Venturia inaequalis (Cooke) G. Winter, 1875	*Sorbus aucuparia* L.

ASCOMYCOTA ERYSIPHALES

Erysiphaceae

Podosphaera macularis (Wallr.) U. Braum., 2000	*Humulus lupulus* L.

ASCOMYCOTA HYPOCREALES

Clavicipitaceae

Claviceps purpurea (Fr.) Tul., 1853	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
	Milium effusum L.

Hypocreaceae

Fusarium anthophilum (A. Braun) Wollenw., 1916	*Succisa pratensis* Moench
Nectria cinnabarina (Tode) Fr., 1849	*Acer campestre* L.
Nectria ditissima (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006	*Alnus incana* (L.) Moench
	Corylus avellana L.
	Pyrus pyraster Burgsd.
	Pyrus communis L.
	Sorbus aucuparia L.
	Sorbus aria (L.) Crantz
	Fraxinus excelsior L.
Neonectria galligena (Bres.) Rosman & Samuels, 1999	*Salix alba* L.
	Salix caprea L.
	Salix purpurea L.

ASCOMYCOTA PROTOMYCETALES

Protomycetaceae

Protomyces buerenianus Buhr, 1949	*Galinsoga parviflora* Cav.
	Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake
Protomyces crepidis-paludosae Bären, 1922	*Crepis paludosa* (L.) Moench
Protomyces kriegerianus Büren, 1922	*Leontodon hispidus* L.
Protomyces macrosporus Unger, 1833	*Chaerophyllum hirsutum* L.
	Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.
	Laserpitium latifolium L.
	Laserpitium peucedanoides L.
Protomycopsis arnoldii Magnus, 1905	*Leontodon montanus* Lam. var. *breviscopus* Cavara & Grande
Protomycopsis bellidis (Krieg.) Magnus, 1915	*Bellis perennis* L.
Protomycopsis leontodontis Büren, 1922	*Leontodon autumnalis* L.

ASCOMYCOTA RHYTISMATALES

Rhytismataceae

Rhytisma acerinum (Pers. ex St. Amas) Fr., 1819	*Acer campestre* L.
Rhytisma punctatum (Pers.) Fr., 1823)	*Acer pseudoplatanus* L.

Rhytisma salicinum (Pers.) Fr., 1823	*Salix reticulata* L.
	Salix glabra Scop.

ASCOMYCOTA TAPHRINALES

Taphrinaceae

Taphrina acericola C. Massal., 1894	*Acer campestre* L.
Taphrina acerina A.G. Eliasson, 1895	*Acer platanoides* L.
Taphrina alni (Berk. & Broome) Gjaerum, 1966	*Alnus alnobetula* (Ehrh) K. Koch
Taphrina athyrii Siemaszko, 1923	*Athyrium filix-foemina* (L.) Roth
Taphrina betulina Rostr., 1883	*Betula pendula* Roth
Taphrina bullata (Berk.) Tul., 1866	*Pyrus pyraster* Burgsd.
Taphrina cerasi (Fuckel) Sadeb., 1890	*Prunus avium* L.
Taphrina crataegi Sadeb., 1890	*Crataegus monogyna* Jacq.
Taphrina deformans (Berk.) Tul., 1866	*Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz
Taphrina epiphylla (Sadeb.) Sacc., 1889	*Alnus incana* (L.) Moench
Taphrina filicina Rostr., 1887	*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt.
Taphrina fusca Giesenh., 1899	*Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar
Taphrina polyspora (Sorokin) Johanson, 1886	*Acer campestre* L.
Taphrina potentillae (Farl.) Johanson, 1886	*Geum montanum* L.
Taphrina pruni (Fuckel) Tul., 1866	*Prunus spinosa* L.
Taphrina pseudoplatani (C. Massal.) Jaap, 1917	*Acer pseudoplatanus* L.
Taphrina splendens Palm., 1918	*Betula pubescens* Ehrh.
Taphrina ulmi (Fuckel) Johanson, 1886 (1885)	*Ulmus glabra* Hudson
Taphrina vestergrenii Giesenh., 1901	*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott
Taphrina viridis (Sadeb.) Maire, 1912	*Alnus alnobetula* (Ehrh) K. Koch
Taphrina wettsteiniana Herzfeld, 1910	*Polysticum lonchitis* (L.) Roth

BASIDIOMYCOTA UREDINALES

Chaconiaceae

Ochropsora ariae (Fuckel) Ramsb., 1924	*Anemone trifolia* L.

Coleosporiaceae

Chrysomyxa abietis (Wallr.) Unger, 1840	*Picea excelsa* (Lam.) Link
Chrysomyxa empetri (Pers.) J. Schröt., 1887	*Empetrum hermaphroditum* Hagerup
Chrysomyxa pyrolae Rostr., 1881	*Pyrola minor* L.
	Pyrola rotundifolia L.
Coleosporium tussilaginis (Pers.) Tul., 1854	*Pinus sylvestris* L.

Cronartiaceae

Cronartium pini (Willd.) Jørst., 1925	*Pinus sylvestris* L.
	Pinus mugo Turra
	Pinus nigra Arnold
Cronartium ribicola J.C. Fisch., 1872	*Pinus sylvestris* L.

Melampsoraceae

Melampsora abietis-caprearum Tubeuf, 1902	*Salix eleagnos* Scop.
Melampsora allii-albae Kleb., 1901	*Salix retusa* L.
Melampsora caprearum Thüm., 1879	*Salix caprea* L.

Melampsora epitea Thüm., 1879	*Salix reticulata* L.
	Salix appendiculata Vill.
	Salix purpurea L.
	Euonymus latifolius (L.) Miller
Melampsora larici-epites Kleb., 1899	*Salix appendiculata* Vill.
Melampsora populnea (Pers.) P. Carso, 1878	*Pinus sylvestris* L.
	Pinus mugo Turra
	Mercurialis perennis L.
Melampsora ribesi-daphnoidis Kleb., 1904	*Salix daphnoides* Vill.
Melampsora salicis-albae Kleb., 1901	*Salix alba* L.
Melampsora vernalis Niessl, 1881	*Saxifraga aizoides* L.
Phragmidiaceae	
Frommeella tormentillae (Fuckel) Cummins &Y. Hirats, 1983	*Potentilla erecta* (L.) Räuschel
Gymnoconia interstitialis (Schltdl.) Lagerh., 1894	*Rubus saxatilis* L.
Kuehneola uredinis (Link) Arthur, 1906	*Rubus caesius* L.
Phragmidium bulbosum (Fr.) Schltdl., 1824	*Rubus idaeus* L.
Phragmites fusiforme J. Schröt., 1870	*Rosa pendulina* L.
Phragmidium mucronatum (Pers.) Schltdl., 1824	*Rosa canina* L.
Phragmidium poterii Fuckel, 1870	*Sanguisorba minor* Scop.
Phragmidium rubi-idaei (DC.) P. Karst, 1878	*Rubus idaeus* L.
Pucciniaceae	
Endophyllum euphorbiae-sylvaticae (DC.) G.Winter, 1881 (1884)	*Euphorbia amygdaloides* L.
Gymnosporangium clavariiforme (Jacq.) DC., 1805	*Amelanchier ovalis* Medicus
Gymnosporangium confusum Plowr., 1889	*Cotoneaster integerrimus* Medicus
Gymnosporangium cornutum Arthur & F. Kern, 1911	*Juniperus nana* Willd.
Gymnosporangium gaeumannii H. Zogg, 1949	*Juniperus nana* Willd.
Gymnosporangium tremelloides R. Hartig, 1882	*Juniperus communis* L.
	Sorbus aucuparia L.
	Sorbus aria (L.) Crantz
Puccinia aconiti-rubri Lüdi, 1918	*Aconitum paniculatum* Lam
Puccinia actaeae-agropyri E. Fisch., 1901	*Actaea spicata* L.
	Aquilegia vulgaris L.
Puccinia adoxae R. Hedw., 1805	*Adoxa moscatellina* L.
Puccinia aegopodii (Schumach.) Link, 1817	*Aegopodium podagraria* L.
Puccinia albulensis Magnus, 1890	*Veronica aphylla* L.
Puccinia alternans Arthur, 1910	*Thalictrum aquilegiifolium* L.
	Thalictrum minus L.
Puccinia angelicae (Schumach.) Fuckel, 1870	*Angelica sylvestris* L.
Puccinia angelicae-mammillata Kleb., 1904	*Angelica sylvestris* L.
Puccinia arenariae (Schumach.) J. Schröt., 1880	*Arenaria huteri* Kerner
	Minuartia cherlerioide (Hoppe) Becherer
	Sagina procumbens L.
	Saponaria ocymoides L.

Puccinia asperulae Fuckel, 1870	*Asperula aristata* L. subsp. *oreophila* (Briq.) Hayek
Puccinia asteris-alpini P. Syd. & Syd., 1902	*Aster alpinus* L.
Puccinia athamanthina P. Syd. & Syd., 1902	*Athamanta cretensis* L.
Puccicnia belidiastri (Unger) G. Winter, 1881	*Aster bellidiastrum* (L.) Scop.
Puccinia betonicae (Alb. & Schwein.) DC., 1815	*Stachys officinalis* (L.) Trevisan
Puccinia bistortae (F. Strauss) DC., 1815	*Pimpinella major* (L.) Hudson
Puccinia brachycyclica E. Fisch., 1934	*Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Celak.
Puccinia bupleuri F. Rudolphi, 1829	*Bupleurum petraeum* L.
Puccinia buxi Sowerby, 1815	*Buxus sempervirens* L.
Pucccinia calcitrapae DC., 1805	*Carduus nutans* L.
	Carduus defloratus L.
	Carlina acaulis L.
Puccinia calthae Link, 1825	*Caltha palustris* L.
Puccinia campanulae Carmich., 1836	*Campanula glomerata* L.
	Campanula trachelium L.
	Campanula rapuncoloides L.
	Campanula scheuchzeri Vill.
Puccinia caricina DC., 1815	*Lysimachia vulgaris* L.
Puccinia carthami Corda, 1840	*Centaurea scabiosa* L.
Puccinia chaerophylli Purton, 1821	*Chaerophyllum hirsutum* L.
	Myrrhis odorata (L.) Scop.
Puccinia chrysosplenii Grev., 1836	*Chrysosplenium alternifolium* L.
Puccinia circaeae Pers., 1794	*Circaea lutetiana* L.
	Circaea alpina L.
Puccinia chondrillina Bubàk & Syd., 1901	*Chondrilla chondrilloides* (Ard.) Karsten
Puccinia circaeae-caricis Hasler, 1930	*Circaea lutetiana* L.
Puccinia cnici H. Mart., 1817	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.
	Cirsium eriophorum (L.) Scop.
Puccinia cnici-oleracei Pers., 1823	*Aster amellus* L.
	Leucanthemum vulgare Lam.
	Leucanthemum heterophyllum (Willd.) DC.
	Tanacetum corymbosum (L.) Sch.-Bip.
	Cirsium palustre (L.) Scop.
	Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Puccinia commutata P. Syd. & Syd., 1902	*Valeriana saxatilis* L.
	Valeriana tripteris L.
	Valeriana officinalis L.
Puccinia conglomerata (F. Strauss) Röhl., 1813	*Homogyne alpina* (L.) Cass.
Puccinia convolvuli (Pers.) Castagne, 1842	*Convolvulus arvensis* L.
Puccinia coronata Corda, 1837	*Rhamnus saxatilis* Jacq.
	Rhamnus catharticus L.
	Rhamnus pumilus Turra
	Frangula alnus Miller
Puccinia crepidis-aureae Syd. & P. Syd., 1901	*Crepis aurea* (L.) Cass.
Puccinia dentariae (Alb. & Schwein.) Fuckel, 1871	*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz

	Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz
Puccinia difformis Kunze, 1817	*Galium mollugo* L.
Puccinia dioicae Magnus, 1877	*Doronicum grandiflorum* Lam.
	Cirsium eriophorum (L.) Scop.
	Taraxacum sect. ruderalis Kirschner, H. Øug & Štěpànek
	Crepis biennis L.
Puccinia divergens Bubàk, 1907	*Carlina vulgaris* L.
Puccinia dovrensis A. Blytt, 1896	*Erigeron annuus* (L.) Pers.
	Conyza canadensis (L.) Cronq.
Puccinia drabae F. Rudolphi, 1829	*Draba tomentosa* Clairv.
Puccinia dubyi Müll. Arg., 1853	*Androsace helvetica* (Turra) Chiov.
Puccinia enormis Fuckel, 1874	*Chaerophyllum hirsutum* L.
Puccinia eriophori Thüm., 1880	*Solidago virgaurea* L.
Puccinia firma Dietel, 1892	*Aster bellidiastrum* (L.) Scop.
Puccinia flahaultii Vienn.-Bourg., 1955	*Geranium macrorrhizum L.*
Puccinia gentianae (F. Strauss) Link, 1824	*Gentiana bavarica* L.
	Gentiana froelichii Jan
Puccinia gigantea P. Carso, 1878	*Epilobium angustifolium* L.
Puccinia glechomatis DC., 1808	*Glechoma hederacea* L.
Puccinia globulariae DC., 1815	*Globularia cordifolia* L.
	Globularia nudicaulis L.
	Globularia punctata Lapeyr.
Puccinia glomerata Grevi., 1837	*Petasites paradoxus* (Retz.) Baumg.
	Senecio nemorensis L.
	Adenostyles glabra (Miller) DC.
Puccinia graminis Pers., 1794	*Berberis vulgaris* L.
Puccinia heraclei Grev., 1822	*Heracleum sphondylium* L.
Puccinia hieracii (Röhl.) H. Mart., 1817	*Centaurea jacea* L.
	Taraxacum sect. *ruderalis* Kirschner, H. Øug & Štěpànek
	Hieracium pilosella L.
Puccinia hysterium Röhl, 1813	*Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Celak.
Puccinia imperatoriae (Jacky) Arthur & H.S. Jacks., 1921	*Peucedanum ostruthium* (L.) Koch
Puccinia jaceae-leporinae Tranzschel, 1909	*Centaurea jacea* L.
Puccinia jackyana Gäum. ex Jørst., 1961	*Scorzonera rosea* W. & K.
Puccinia karstenii Lindr., 1901	*Angelica sylvestris* L.
Puccinia krupae Wròbl., 1916	*Crepis jacquinii* Tausch subsp. *kerneri* (Rech. fil.) Merxm
Puccinia lactucarum P. Syd., 1900	*Lactuca serriola* L.
Puccinia lapsanae Fuckel, 1860	*Lapsana communis* L.
Puccinia maculosa Schwein., 1832	*Lactuca muralis* (L.) Dumort.
Puccinia major Dietel, 1894	*Crepis paludosa* (L.) Moench
Puccinia malabailae Bubàk, 1900	*Grafia golaka* (Hacq.) Rchb.
Puccinia menthae Pers., 1801	*Acinos alpinus* (L.) Moench
	Clinopodium vulgare L.

	Mentha longifolia (L.) Hudson
Puccinia moliniae Tul., 1854	*Prunella grandiflora* (L.) Scholler
	Prunella vulgaris L.
Puccinia ontana Fuckel, 1874 (1873-74)	*Centaurea dichroantha* Kerner
Puccinia mougeotii Langernh., 1895	*Thesium alpinum* L.
Puccinia mulgedii P. Syd. & Syd., 1902	*Cicerbita alpina* (L.) Wallr.
Puccinia nemoralis Juel, 1894	*Melampyrum pratense* L.
Puccinia nigrescens Peck, 18878	*Salvia verticillata* L.
Puccinia nitida (F. Strauss) Barclay, 1891	*Aethusa cynapium* L.
Puccinia nitidula Tranzschel, 1911	*Heracleum sphondylium* L.
Puccinia obtusata G.H. Otth ex E. Fisch., 1898	*Ligustrum vulgare* L.
Puccinia opizii Bubàk, 1902	*Sonchus asper* (L.) Hill
	Sonchus oleraceus L.
	Lactuca serriola L.
	Crepis biennis L.
Puccinia oreoselini (F. Strauss) Körn., 1870	*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench
Puccinia passerinii J. Schröt., 1875	*Thesium alpinum* L.
Puccinia paulii Poelt, 1961	*Arabis pumila* Jacq.
Puccinia pazschkei Dietel, 1891	*Saxifraga aizoides* L.
	Saxifraga oppositifolia L.
	Saxifraga hostii Tausch
Puccinia petasite Vestergr., 1909	*Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Meyer & Sch.
Puccinia peucedani austriaci Sindaco ex Gäum., 1941	*Peucdanum austriacum* (Jacq.) Koch
Puccinia phragmitis (Schumach.) Tul., 1854	*Rumex acetosa* L.
Puccinia poae-aposeridis Gäum. & Poelt, 1960	*Aposeris foetida* (L.) Less.
Puccinia poarum Nielsen, 1877	*Tussilago farfara* L.
Puccinia praecox Bubàk, 1898	*Crepis biennis* L.
Puccinia prenanthis-purpureae (DC.) Lindr., 1901	*Prenanthes purpurea* L.
Puccinia primulae (DC.) Duby, 1830	*Primula veris* L.
Puccinia pulverulenta Grev., 1824	*Epilobium angustifolium* L.
	Epilobium dodonaei Vill.
Puccinia punctata Link, 1816	*Galium laevigatum* L.
Puccinia punctata f.sp. *galii-veri* Gäum., 1937	*Galium verum* L.
Puccinia punctiformis (F. Strauss) Röhl., 1813	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
Puccinia ranunculi A. Blytt, 1882	*Ranunculus alpestris* L.
Puccinia recondita Roberge ex Desm., 1857	*Ranunculus lanuginosus* L.
	Echium vulgare L.
	Symphytum tuberosum L.
Puccinia rossiana (Sacc.) Lagerh., 1890	*Scilla bifolia* L.
Puccinia ruttneri G.W. Fisch., 1952	*Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Meyer & Sch.
Puccinia rytzii Gäum. & Jaag, 1935	*Campanula cochleariifolia* Lam.
Puccinia salviae Unger, 1836	*Salvia glutinosa* L.
Puccinia saniculae Grev., 1824	*Sanicula europaea* L.
Puccinia saxifragae Schltdl., 1824	*Saxifraga rotundifolia* L.
	Saxifraga burserana L.
Puccinia scillae-rubrae Cruchet, 1917	*Scilla bifolia* L.
Puccinia scorzonerae (Schumach.) Juel, 1896	*Scorzonera rosea* W. & K.
Pucccinia sessilis J. Schröt., 1870	*Orchis militaris* L.

Puccinia soldanellae (DC.) Fuckel, 1875	*Soldanella minima* Hoppe
	Soldanella alpina L.
Puccinia stachydis DC., 1805	*Stachys recta* L.
Puccinia stipina (Tranzschel) H.C. Greene & Cummins, 1958	*Salvia pratensis* L.
Puccinia svensemii Lindr, 1901	*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.
Puccinia terrieri Gäum., 1941	*Peucedanum verticillare* (L.) Koch
Puccinia thesii (Desv.) Chaillet, 1830	*Thesium divaricatum* Jan
Puccinia thymi (Fuckel) P. Karst., 1884	*Origanum vulgare* L.
	Thymus praecox Opiz
Puccinia thlaspeos Ficinus & C. Schüb, 1823	*Arabis hirsuta* (L) Scop.
Puccinia thuemeniana W. Voss, 1877	*Myricaria germanica* (L.) Desv.
Puccinia trollii P. Carso, 1866	*Trollius europaeus* L.
Puccinia uralensis Grov., 1837	*Senecio nemorensis* L.
Puccinia urticae-caricis Kleb., 1899	*Urtica dioica* L.
Puccinia verruca Thüm., 1879	*Centaurea scabiosa* L.
	Centaurea jacea L.
Puccinia violae (Schumach.) DC., 1815	*Viola tricolor* L.
	Viola arvensis Murray
Puccinia virgae-aureae (DC.) Lib., 1837	*Solidago virgaurea* L.
Puccinia virginiana Unamuno, 1935	*Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre
Uromyces acetosae J. Schröt., 1876	*Rumex acetosa* L.
Uromyces aconiti Fuckel, 1884	*Aconitum vulparia* Rchb.
Uromyces aecidiiformis (F. Strauss) C.C. Rees, 1917	*Lilium martagon* L.
Uromyces agrostidis (Gonz. Frag.) A.L. Guyot, 1938	*Ranunculus repens* L.
Uromyces alpinae Rytz, 1910	*Ranunculus montanus* Willd.
Uromyces apiosporus Hazsl., 1873	*Primula minima* L.
Uromyces armeriicola Speg., 1924	*Armeria alpina* Willd.
Uromyces auriculae (Magnus) A. Buchheim, 1924	*Primula auricula* L.
Uromyces behenis (DC.) Unger, 1836	*Silene nutans* L.
	Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. *antelopum* (Vest) Hayek
	Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp *glareosa (*Jordan) Marsd.-J & Turr.
	Silene rupestris L.
Uromyces caricis-sempervirentis E. Fisch., 1898	*Phyteuma spicatum* L.
	Phyteuma orbiculare L.
	Phyteuma hemisphaericum L.
Uromyces carpathicum Namyst., 1911	*Geranium phaeum* L.
Uromyces dactylidis G.H. Otth, 1861	*Aconitum lamarckii* Rchb.
	Ranunculus platanifolius L.
Uromyces euphorbiae Cooke & Peck, 1873	*Euphorbia dulcis* L.
Uromyces fulgens Bubàk, 1907	*Cytisus pseudoprocumbens* Markgraf
Uromyces geranii (DC.) G.H. Otth & Wartm., 1847	*Geranium macrorrhizum* L.
Uromyces hedysari-obscuri (DC.) Carestia & Picc., 1871	*Hedysarum hedysaroides* (L.) Sch. & Th.
Uromyces inaequialtus Lasch, 1859	*Silene nutans* L.
Uromyces junci Tul., 1854	*Buphthalmum salicifolium* L.

Uromyces lineolatus (Desm.) J. Schröt., 1876	*Oenanthe biennis* L.
Uromyces ovirensis Jaap, 1908	*Primula wulfeniana* Schott
Uromyces pallidus Niessl, 1872	*Cytisus emeriflorus* Rchb.
Uromyces phlei-michelii Cruchet, 1916	*Ranunculus montanus* Willd.
Uromyces polygoni-avicularis (Pers.) G.H. Otth, 1864	*Polygonum aviculare* L.
Uromyces scutellatus (Schrank) Niessl, 1864	*Euphorbia cyparissias* L.
	Euphorbia flavicona DC.
Uromyces solidaginis (Sommerf.) Fuckel, 1860	*Solidago virgaurea* L.
Uromyces trifolii-repentis Liro, 1906	*Trifolium montanum* L.
Uromyces tuberculatus Fuckel, 1870	*Euphorbia flavicoma* DC.
	Euphorbia cyparissias L.
Uromyces valerianae (Schumach.) Fuckel, 1870	*Valeriana montana* L.
Uromyces veratri (DC.) J. Schröt., 1869	*Adenostyles alliariae* (Gouan) Kerner
	Adenosstyles glabra (Miller) DC.
	Homogyne alpina (L.) Cass.
Uromyces viciae-fabae (Pers.) J. Schröt., 1875	*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.
Pucciniastraceae	
Hyalopsora aspidiotus (Peck) Magnus, 1901	*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt.
Hyalopsora polypodii (Pers.) Magnus, 1901	*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.
Melampsorella caryophyllacearum (DC.) J. Schröt., 1874	*Abies alba* Miller
Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb., 1899	*Larix decidua* Miller
Milesina muraria (Magnus) Grove, 1921	*Asplenium fissum* Kit.
	Rumex acetosa L.
Pucciniastrum epilobii DC., 1815	*Epilobium angustifolium* L.
Pucciniastrum goeppertianum (J.G. Kühn) Kleb., 1904	*Vaccinium vitis-idaea* L.
Thekopsora ericae (A. Naumann) Tranzschel, 1939	*Calluna vulgaris* (L.) Hull
Uropyxidaceae	
Tranzschelia anemones (Pers.) Nannf., 1939	*Anemone trifolia* L.
	Thalictrum aquilegiifolium L.
Incertae sedis	
Aecidium kabatianum Bubàk, 1899	*Myosotis sylvatica* Hoffm.
Aecidium molluginis Wurth, 1905	*Galium mollugo* L.
Aecidium petasitidis Syd. & P. Syd., 1901	*Petasites albus* (L.) Gaertn.
Aecidium peucedani-raiblensis Maire, 1907	*Peucedanum austriacum* (Jacq.) Koch
Peridermium piceae-hondoensis Dietel, 1905	*Picea excelsa* (Lam.) Link
BASIDIOMYCOTA EXOBASIDIALES	
Exobasidiaceae	
Exobasidium juelianum Nannf., 1981	*Vaccinium myrtillus* L.
Exobasidium myrtylli Siegm., 1879	*Vaccinium vitis-idaea* L.
	Vaccinium myrtillus L.
Exobasidium rhododendri (Fuckel) C.E. Cramer, 1874	*Rhododendron ferrugineum* L.
	Rhoododendron x intermedium Tausch
	Rhododendron hirsutum L.
Exobasidium uvae-ursi (Naire) Jueel,1912	*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel
	Arctostaphylos alpinus (L.) Sprengel

Exobasidium vaccinii (Fuckel) Woronin, 1867	*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel
	Arctostaphylos alpinus (L.) Sprengel
	Vaccinium vitis-idaea L.

BASIDIOMYCOTA USTILAGINALES
Tilletiaceae

Antherospora scillae (Cif.) R. Bauer, M. Lutz, Begerow, Piatek & Vanky, 2008	*Scilla bifolia* L.
Entorrhiza casparyana (Magnus) Lagerh., 1888	*Juncus alpino-articulatus* Chaix
Entyloma achilleae Magnus, 1900	*Achillea millefolium* L.
Entyloma antennariae Liro, 1939	*Antennaria dioica* (L.) Gaertner
	Leontopodium alpinum Cass.
Entyloma crepidis-rubrae (Jaap) Liro, 1938	*Crepis biennis* L.
Entyloma picridis Rostr., 1877	*Taraxacum fontanicola* Soest
Entyloma urocystoides Bubàk, 1912	*Corydalis cava* (L.) Schweigg.
Entyloma veronicae (Halst.) Lagernh., 1891	*Veronica serpyllifolia* L.
Glomosporium leptideum (Syd. & P. Syd.) Kochman, 1939	*Chenopodium album* L.
Melanotaenium jaapii Magnus, 1911	*Lamium album* L.
Neovossia danubialis Sävul., 1955	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Neovossia moliniae (Thüm.) Körn., 1879	*Molinia coerulea* (L.) Moench
Tilletia airae-caespitosae Lindr., 1904	*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.
Tilletia anthoxanthi A. Blytt, 1896	*Anthoxanthum odoratum* L.
Tilletia cerebrina Ellis &Everh. ex Sacc., 1888	*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.
Tilletia guyotiana Har., 1900	*Bromus erectus* Hudson
Tilletia holci (Westend.) J. Schröt., 1877	*Holcus lanatus* L.
Tilletia olita (Riess) G. Winter, 1881 (1884)	*Brachypodium rupestre* (Host) R. & S.
Tilletia prostrata (Lavrov) Lavrov, 1951	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
Tilletia sesleriae Juel, 1894	*Sesleria sphaerocephala* Ardoino
	*Sesleria varia (*Jacq.) Wettst.
Tilletia sphaerococca A.A. Fisch. Waldh., 1867	*Agrostis alpina* Scop.
Tilletia sterilis Ule, 1886	*Koeleria pyramidata* (Lam.) Domin
	Koeleria eriostachya Pancic
Urocystis agropyri (Preuss) A.A. Fisch. Waldh., 1867	*Briza media* L.
	Agropyron repens (L.) Beauv.
Urocystis allii Schellenb., 1911	*Allium carinatum* L.
Urocystis arrhenatheri (Kuprev.) Sàvul., 1951	*Arrhenatherum elatius* (L.) Presl
Urocystis atragenes (Liro) Zundel,1953	*Clematis alpina* (L.) Miller
Urocystis avenastri (Massenot) Nannf., 1959	*Avenula pubescens* (Hudson) Dumort.
Urocystis cepulae Frost, 1877	*Allium ericetorum* Thore
Urocystis colchici (Schltdl.) Rabenh., 1861	*Colchicum autumnale* L.
Urocystis dactylidina (Lavrov) Zundel, 1953	*Dactylis glomerata* L.
Urocystis fischeri Körn., 1879	*Carex mucronata* All.
	Carex sylvatica Hudson
	Carex brachystachys Schrank
	Carex flava L.
Urocystis floccosa (Wallr.) D.M. Hend., 1955	*Helleborus niger* L.
Urocistys galanthi H. Pope, 1923	*Galanthus nivalis* L.
Urocystis johansonii (Lagerh.) Magnus, 1896	*Juncus bufonius* L.

Urocystis luzulae (J. Schröt.) J. Schröt., 1887	*Luzula pilosa* (L.) Willd.
	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.
	Luzula sylvatica (Hudson) Gaudin
Urocystis macrospora (Desm.) Liro, 1939	*Bromus ramosus* Hudson
Urocystis melicae (Lagerh. & Liro) Zundel, 1953	*Melica nutans* L.
Urocystis miyabeana (Togashi & Onuma) Togashi, 1935	*Convalaria majalis* L.
Urocystis muscaridis (Niessl) Moesz, 1950	*Muscari botryoides* (L.) Miller
Urocystis paridis (Unger) Thüm., 1882	*Paris quadrifolia* L.
Urocystis polygonati Moesz & Ulbrich, 1941	*Polygonatum multiflorum* (L.) All.
Urocystis primulae (Rostr.) Vànky, 1985	*Primula farinosa* L.
	Primula tyrolensis Swchott
Urocystis pulsatillae (Bubàk) Moesz, 1950	*Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre
Urocystis ranunnculi (Liro) Moesz, 1950	*Ranunculus acris* L.
	Ranunculus hybridus Biria
	Ranunculus nemorosus DC.
Urocystis ranunculi-lanuginosi (DC.) Zendel, 1953	*Ranunculus lanuginosus* L.
Urocystis rigida (Liro) Zundel, 1953	*Carex humilis Leyser*
Urocystis sorosporioides Arthur, 1910	*Thalictrum minus* L.
Urocystis syncocca (L.A. Kirchn.) B. Lindeb, 1959	*Hepatica nobilis* Miller
Urocystis tessellata (Liro) Zundel, 1953	*Agrostis stolonifera* L.
Urocystis triseti (Cif.) Zundel, 1953	*Trisetum flavescens* (L.) Beauv.
Urocystis trollii Nannf., 1959	*Trollius europaeus* L.
Urocystis ulei Magnus,1878	*Festuca rubra* L.
	Festuca stenantha (Hackel) Richter
Urocystis ulmariae (Liro) Vàanky, 1985	*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.
Urocystis violae (Sowerby) A.A. Fisch. Wald., 1867	*Viola hirta* L.
	Viola mirabilis L.
	Viola riviniana Rchb.

Ustilaginaceae

Anthracoidea caricis-albae (Syd.) Kukkonen, 1963	*Carex alba* Scop.
Anthracoidea elynae (Syd.) Kukkonen, 1963	*Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori
Anthracoidea irregularis (Liro) Boidol & Poelt, 1963	*Carex digitata* L.
Anthracoidea pratensis (Syd.) Boidol & Poelt, 1963	*Carex flacca* Schreber
Anthracoidea subinclusa (Körn.) Bref., 1895	*Carex nigra* (L.) Reichard
Bauerago vuyckii (Oudem. & Beij) Vanky, 1999	*Luzula pilosa* (L.) Willd.
	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.
Cintractia urceolorum (DC.) Cif., 1931	*Carex ferruginea* Scop.
Farysia thuemeni (A.A. Fisch. Waldh.) Nannf., 1919	*Carex pauciflora* Lightf.
	Carex ornithopodioides Hausm.
	Carex flava L.
Microbotryum aviculare (Liro) Vànky, 1998	*Polygonum aviculare* L.
Microbotryum betonicae (Beck) R. Bauer & Oberw., 1997	*Stachys alopecuros* (L.) Bentham
Microbotryum bistortarum (DC.) Vànky, 1998	*Polygonum viviparum* L.
Micrrobotryum cichorii (Syd.) Vànky, 1998	*Cichorium intybus* L.
Microbotryum dianthorum (Liro) H. Scholz & I. Scholz, 1988	*Petrorhagia saxifraga* (L.) Link

Microbotryum kuehneanum (R. Wolff) Vànky, 1998	*Rumex acetosa* L.
Microbotryum pinguiculae (Rostr.) Vànky, 1998	*Pinguicula alpina* L.
Microbotryum reticulatum (Liro) R. Baur & Oberw., 1997	*Polygonum lapathifolium* L.
Microbotryum salviae (Ferrari) Kemler & M. Lutz, 2007	*Salvia pratensis* L.
Microbotryum scabiosae (Sowerby) G. Deml & Prillinger, 1991	*Knautia drymeia* Heuffel
Microbotryum stygium (Liro) Vànky, 1998	*Rumex acetosa* L.
Microbotryum succisae (Magnus) R. Bauer & Oberw., 1997	*Succisa pratensis* Moench
Microbotryum vinosum (Tul. & C. Tul.) Denchev, 1994	*Oxyria digyna* (L.) Hill
Microbotryum warmingii (Rostr.) Vànky, 1998	*Rumex obtusifolius* L.
Sorosporium dianthorum Cif., 1928	*Dianthus barbatus* L.
Sorosporium silenes-inflatae Zigno ex Cif., 1928	*Silene dioica* (L.) Clairv.
Sphacelotheca hydropiperis (Schumach.) De Bary, 1884	*Polygonum lapathifolium* L.
Thecaphora affinis W.G. Schneid., 1874	*Astragalus glycyphyllos* L.
Thecaphora lathyri J.G. Kühn, 1873	*Lathyrus occidentalis* (Fisch & May.) Fritsch *Lathyrus pratensis* L.
Thecaphora oxalidis (Ellis & Tracy) M. Luic, R. Bauer & Piatek, 2008	*Oxalis corniculata* L.
Thecaphora pimpinellae Juei, 1891	*Pimpinella saxifraga* L.
Thecaphora seminis-convolvuli Liro, 1938	*Calystegia sepium* (L.) R. Br.
Thecaphora thlaspeos (Beck) Vanky, 2004	*Arabis hirsuta* (L) Scop. *Arabis alpina* L.
*Tolyposporium jun*ci (J. Schröt.) Woronin, 1882	*Juncus trifidus* L.
Tranzscheliella hypodytes (Schltdl.) Vànky & McKenzie, 2002	*Elymus caninus* (L.) L.
Ustilago agrostidis-palustris Davis ex Cif., 1931	*Agrostis stolonifera* L. *Agrostis tenuis* Sibth.
Ustilago anthoxanthi Liro, 1939	*Anthoxanthum odoratum* L.
Ustilago brizae (Ule) Liro, 1924	*Briza media* L.
Ustilago bromi-erecti Cif., 1931	*Bromus erectus* Hudson
Ustilago bromina Syd. & P. Syd., 1924	*Bromus erectus* Hudson
*Ustsilago calamagrosti*dis (Fuckel) G.P. Clinton, 1902	*Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler *Calamagrostis villosa* (Chaix) Gmelin
Ustilago denotarisii A.A. Fisch. Waldn., 1877	*Arrhenatherum elatius* (L.) Presl
Ustilago digitariae (Kunze) Rabenh., 1868	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.
Ustilago festucarum Liro, 1924	*Festuca pratensis* Hudson *Festuca rubra* L. *Festuca alpina* Suter
Ustilago flosculorum (DC.) Vànky, 1998	*Knautia arvensis* (L.) Coulter
Ustilago grandis Fries, 1832	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Ustilago hordei (Pers.) Lagerh., 1889	*Arrhenatherum elatius* (L.) Presl
Ustilago jamalainenii Liro, 1939	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
Ustilago kairamoi Liro, 1939	*Poa nemoralis* L.
Ustilago milii (Fuckel) Liro, 1924	*Milium effusum* L.
Ustilago persicariae Cif., 1931	*Polygonum persicaria* L.

Ustilago phlei-pratensis Davis ex Cif., 1931	*Phleum pratense* L.
Ustilago scaura Liro, 1924	*Avenula pubescens* (Hudson) Dumort.
	Helictotrichon pratense (L.) Besser
Ustilago scrobiculata Liro, 1924	*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth
Ustilago serpens (P. Karst.) B. Lindeb., 1959	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.
Ustilago striiformis (Westend.) Niessl, 1876	*Dactylis glomerata* L.
	Poa annua L.
	Poa compressa L.
	Poa pratensis L.
Ustilago triseti Liro, 1939	*Trisetum alpestre* (Host) Beauv.
Vankya ornithogali (J.C. Schmidt & Kunze) Ershod, 2000	*Ornithogalum divergens Boreau*

CHYTRIDIOMYCOTA BLASTOCLADIALES
Physodermataceae

Physoderma alfalfae (Lagerh.) Karling, 1950	*Medicago lupulina* L.
	Medicago sativa L.
Physoderma crepidis Rostr., 1903	*Crepis paludosa* (L.) Moench
Physoderma graminis (Büsgeri) De Wild., 1896	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
Physoderma hemisphaericum (Speg.) Karling, 1950	*Pimpinella major* (L.) Hudson
Physoderma pulposum Wallr., 1833	*Chenopodium album* L.
Physoderma trifolii (Pass.) Karling, 1950	*Trifolium montanum* L.

CHYTRIDIOMYCOTA CHYTRIDIALES
Synchytriaceae

Synchytrium alpicola Rytzz, 1907	*Hippocrepis comosa* L.
	Viola biflora L.
Synchytrium anomalum J. Schröt., 1875	*Adoxa moscatellina* L.
Synchytrium athyrii Lagerh., 1905	*Athyrium filix-foemina* (L.) Roth
Synchytrium aureum J. Schröt., 1870	*Ranunculus venetus* Huter
	Parnassia palustris L.
	Rubus caesius L.
	Sanguisorba minor Scop.
	Geum rivale L.
	Genista tinctoria L.
	Anthyllis vulneraria L. subsp. *alpestris* (Kit.) Asch. & Gr.
	Polygala vulgaris L.
	Viola hirta L.
	Angelica sylvestris L.
	Primula veris L.
	Ajuga reptans L.
	Valeriana officinalis L.
	Campanula patula L. subsp. *jahorinae* (Maly) Hauser
	Campanula rotundifolia L.
Synchytrium endobioticum (Schilb.) Percival, 1909	*Solanum dulcamara* L.
Synchytrium globosum J. Schröt., 1886	*Viola riviniana* Rchb.

	Veronica chamaedrys L.
Synchytrium infestans Rytz, 1907	*Hutchinsia alpina* (L.) R. Br.
	Thlaspi rotundifolium (L.) Gaudin
Synnchytrium mercurialis Fuckel, 1866	*Mercurialis perennis* L.
Synchytrium myosotidis J.G. Kühn, 1868	*Dryas octopetala* L.
Synchytrium pilificum F. Thomas, 1883	*Potentilla erecta* (L.) Räuschel
Synchytrium sanguineum J. Schröt., 1876	*Cirsium palustre* (L.) Scop.
Synchytrium saxifragae Rytz, 1907	*Saxifraga androsace* L.
Synchytrium stellariae Fuckel, 1870	*Stellaria nemorum* L.
Synchytrium succisae de Bary & Woronin, 1863	*Succisa pratensis* Moench
Synchytrium vulgatum Rytz, 1907	*Phyteuma hemisphaericum* L.

MYXOMYCOTA PHYSARALES

Didymiaceae

Lepidoderma cärestianum (Raben.) Postaf., 1875	*Juniperus nana* Willd.

OOMYCOTA PERONOSPORALES

Albuginaceae

Albugo candida (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
	Barbarea vulgaris R. Br.
	Cardamine impatiens L.
	Alyssum ovirense Kerner
	Kernera saxatilis (L.) Rchb.
	Biscutella laevigata L.
	Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.

Peronosporaceae

Peronospora aquatica Gäum., 1918	*Veronica anagallis-aquatica* L.
Peronospora alchemillae G.H. Otth, 1869	*Alchemilla vulgaris* Sch. & K.
Peronospora alpicola Gäum., 1923	*Ranunculus seguieri* Vill.
Peronospora alta Fuckel, 1870	*Plantago media* L.
Peronospora arborescens (Berk.) De Bary, 1863	*Papaver rhoeas* L.
Peronospora boni-henrici Gäum., 1919	*Chenopodium bonus-henricus* L.
Peronospora conferta (Unger) Unger, 1847	*Cerastium alpinum* L.
Peronospora conglomerata Fuckel, 1863	*Geranium phaeum* L.
Peronospora grisea Unger, 1847	*Veronica beccabunga* L.
Peronospora lathyri-palustris Gäum., 1923	*Lathyrus sylvestris* L.
Peronospora lathyri-verni A. Gustavssson, 1959	*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.
Peronospora mayorii Gäum., 1923	*Vicia cracca* L.
Peronospora pulveracea Fuckel, 1863	*Helleborus odorus* W. & K.
Peronospora ranunculi Gäum., 1923	*Ranunculus nemorosus* DC.
Peronospora sherardiae Fuckel, 1863	*Sherardia arvensis* L.
Peronospora trifoliorum de Bary, 1863	*Trifolium repens* L.
Peronospora viciae (Berk.) Casp., 1855	*Vicia sepium* L.
Plasmopara densa (Rabenh.) J. Schröt., 1886	*Euphrasia rostkoviana* Hayne

PLASMODIOPHOROMYCOTA PLASMODIOPHORALES

Plasmodiophoraceae

Plasmodiophora brassicae Woronin, 1877	*Sinapis arvensis* L.

MITOSPORIC FUNGI	
Didymaria matricariae Syd., 1921	*Achillea millefolium* L.
	Crepis biennis L.
Septoria sorbi Lasch, 1843	*Sorbus aucuparia* L.
NEMATODA SPIRURIA	
SECERNENTEA TYLENCHIDA	
Anguinidae	
Anguina agrostis (Steinbuch, 1799)	*Poa pratensis* L.
	Koeleria pyramidata (Lam.) Domin
	Trisetum flavescens (L.) Beauv.
Anguina graminis (Hardy, 1850)	*Agrostis alpina* Scop.
Ditytenchus dipsaci (Kühn, 1857)	*Polygonum aviculare* L.
	Polygonum persicaria L.
	Rumex acetosa L.
	Ranunculus repens L.
	Vicia cracca L.
	Medicago sativa L.
	Trifolium medium L.
	Oenothera biennis L.
	Lamium purpureum L.
	Stachys palustris L.
	Scrophularia nodosa L.
	Veronica serpyllifolia L.
	Veronica chamaedrys L.
	Bellis perennis L.
	Leucanthemum heterophyllum (Willd.) DC.
	Leontodon autumnalis L.
	Juncus bufonius L.
	Viola arvensis Murray
Ditylenchus myceliophagus Goodey, 1958	*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth
Subanguina radicicola (Greeff, 1872) (+)	*Poa annua* L.
	Festuca pratensis Hudson
Heteroderidae	
Globodera rostochiensis (Wollenweber, 1923)	*Solanum dulcamara* L.
Meloidogyne hapla Chitwood, 1949	*Urtica dioica* L.
	Rumex crispus L.
	Chenopodium polyspermum L.
	Dianthus barbatus L.
	Chelidonium majus L.
	Sinapis arvensis L.
	Vicia sativa L.
	Trifolium repens L.
	Plantago media L.
	Plantago lanceolata L.
	Lapsana communis L.
Meloidogyne spp.	*Circaea lutetiana* L.
Heterodera cruciferae Franklin, 1945	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus

Heterodera schachti Schmidt, 1871	*Reseda lutea* L.
Aphelenchoididae	
Aphelenchoides fragariae (Ritzema Bos, 1890)	*Hepatica nobilis* Miller
	Fragaria vesca L.
ARACHNIDA	
ACARI ACTINEDIDA	
Acari spp.	*Ranunculus aconitifolius* L.
Tenuipalpidae	
Cenopalpus pulcher (Canestrini & Fanzago, 1876)	*Cornus sanguinea* L.
	Cornus mas L.
Phytoptidae	
Phytoptus avellanae Nalepa, 1889	*Corylus avellana* L.
Phytoptus tetratrichus (Nalepa, 1890)	*Tilia cordata* Miller
Trisetacus pini (Nalepa, 1887)	*Abies alba* Miller
	Larix decidua Miller
	Pinus sylvestris L.
	Pinus mugo Turra
	Pinus nigra Arnold
	Taxus baccata L.
Trisetacus juniperinus (Nalepa, 1911)	*Juniperus communis* L.
Trisetacus quadrisetus (Thomas, 1889)	*Juniperus communis* L.
	Juniperus nana Willd.
Eriophyidae	
Abacarus hystrix (Nalepa, 1896)	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
Acalitus rudis (Canestrini, 1890)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
Acalitus stenaspis (Nalepa, 1891)	*Fagus sylvatica* L.
Aceria achilleae (Corti, 1903)	*Achillea millefolium* L.
Aceria ajugae (Nalepa, 1892)	*Ajuga reptans* L.
Aceria alpestris (Nalepa, 1892)	*Rhododendron ferrugineum* L.
	Rhododendron hirsutum L.
Aceria anthocoptes (Nalepa, 1892)	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.
	Cirsium arvense (L.) Scop.
	Leontodon autumnalis L.
Aceria anthonoma (Nalepa, 1892)	*Thesium divaricatum* Jan
Aceria artemisae (Canestrini, 1891)	*Artemisia vulgare* L.
Aceria bartschiae (Nalepa, 1907)	*Bartsia alpina* L.
Aceria bonarotae (Canes. & Massal., 1895)	*Paederota bonarota* (L.) L.
Aceria campestricola (Frauenfeld, 1865)	*Ulmus minor* Miller
Aceria carvi (Nalepa, 1895) (+)	*Carum carvi* L.
Aceria centaureae (Nalepa, 1891)	*Centaurea nigrescens* Willd. subsp. *ramosa* Gugler
Acarei chloranthes (Nalepa, 1929) (+)	*Campanula glomerata* L.
	Campanula rotundifolia L.
Aceria chondrillae (Canestrini, 1890)	*Chondrilla chondrilloides* (Ard.) Karsten

Aceria convolvuli (Nalepa, 1898)	*Convolvulus arvensis* L.
Aceria dolichosoma (Canestrini, 1891)	*Geranium sylvaticum* L.
Aceria drabae (Nalepa, 1890) (+)	*Arabis hirsuta* (L) Scop.
	Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus
	Hutchinsia alpina (L.) R. Br.
Aceria echii (Canestrini, 1891)	*Echium vulgare* L.
Aceria effusa (Canestrini, 1892)	*Salix daphnoides* Vill.
Aceria euaspis (Nalepa, 1892)	*Lotus corniculatus* L.
	Dorycnium pentaphyllum Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy
Aceria euphrasiae (Nalepa, 1891)	*Euphrasia rostkoviana* Hayne
	Euphrasia salisburgensis Funk
	Euphrasia kerneri Wettst.
	Euphrasia pulchella Kerner
Aceria fraxinivora (Nalepa, 1909)	*Fraxinus ornus* L.
	Fraxinus excelsior L.
Aceria galiobia (Canestrini, 1891)	*Galium verum* L.
	Galium mollugo L.
Aceria genistae (Nalepa, 1892)	*Genista tinctoria* L.
	Cytisus emeriflorus Rchb.
Aceria geranii (Canestrini, 1891)	*Geranium pratense* L.
Aceria heteronyx (Nalepa, 1891)	*Acer campestre* L.
	Acer platanoides L.
	Acer pseudoplatanus L.
Aceria kiefferi (Nalepa, 1891)	*Achillea millefolium* L.
Aceria labiatiflorae (Thomas, 1872)	*Origanum vulgare* L.
Aceria laticincta (Nalepa, 1892)	*Lysimacchia vulgaris* L.
Aceria linosyrina (Nalepa, 1897) (+)	*Aster amellus* L.
Aceria loewi (Nalepa, 1890)	*Ligustrum vulgare* L.
Aceria longiseta (Nalepa, 1891)	*Hieracium piloselloides* Vill.
	Hieracium glaucum All.
	Hieracium sylvaticum (L.) L.
Aceria lycopersici (Wolffenstein, 1879)	*Solanum dulcamara* L.
Aceria macrochela (Nalepa, 1891)	*Acer campestre* L.
	Acer platanoides L.
Aceria macrocheluserinea (Trotter, 1902)	*Acer campestre* Miller
Aceria macrorhyncha (Nalepa, 1889)	*Acer campestre* Miller
	Acer platanoides L.
	Acer pseudoplatanus L.
Aceria macrotuberculata (Nalepa, 1895) (+)	*Valeriana saxatilis* L.
	Valeriana tripteris L.
Aceria marginemvolvens (Corti, 1910)	*Artemisia vulgare* L.
Aceria mentharia (Canestrini, 1890)	*Mentha longifolia* (L.) Hudson
Aceria nalepai (Fuckeu, 1890)	*Alnus incana* (L.) Moench
Aceria nervisequa (Canestrini, 1891)	*Fagus sylvatica* L.
Aceria ononidis (Canestrini, 1890)	*Ononis spinosa* L.
Aceria oxalidis (Trotter, 1902)	*Oxalis corniculata* L.
	Oxalis fontana Bunge

Aceria peucedani (Canestrini, 1892)	*Pimpinella major* (L.) Hudson
	Pimpinella saxifraga L.
	Peucedanum oreoselinum (L.) Moench
	Daucus carota L.
Aceria pilosellae (Nalepa, 1892)	*Hieracium pilosella* L.
Aceria plicator (Nalepa, 1890)	*Medicago lupulina* L.
	Medicago sativa L.
	Medicago sativa L. subsp. *falcata* (L.) Arcang.
	Trifolium montanum L.
	Trifolium repens L.
	Trifolium pratense L.
*Aceria pseudoplatan*i (Corti, 1905)	*Acer platanoides* L.
	Acer pseudoplatanus L.
Aceria rechingeri (Nalepa, 1903) (+)	*Crepis biennis* L.
Aceria rosalia (Nalepa, 1891)	*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp *grandiflorum* (Scop.) Sch. & Th.
	Helianthemum oelandicum (L.) DC. subsp. *alpestre* (Jacq.) Breistr.
	Fumana procumbens (Dunal) G. & G.
Aceria salviae (Nalepa, 1891)	*Salvia pratensis* L.
Aceria sanguisorbae (Canestrini, 1892)	*Sanguisorba minor Scop.*
Aceria silvicola (Canestrini, 1892)	*Rubus saxatilis* L.
	Rubus caesius L.
Aceria solida (Nalepa, 1892)	*Stachys officinalis* (L.) Trevisan
	Stachys recta L.
Aceria sonchi (Nalepa, 1902)	*Sonchus asper* (L.) Hill
Aceria tenella (Nalepa, 1892)	*Ostrya carpinifolia* Scop.
Aceria tenuis (Nalepa, 1891)	*Briza media* L.
	Dactylis glomerata L.
	Festuca rubra L.
	Bromus erectus Hudson
	Agropyron repens (L.) Beauv.
	Avenula pubescens (Hudson) Dumort.
	Helictotrichon pratense (L.) Besser
	Holcus lanatus L.
	Agrostis tenuis Sibth.
	Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.
	Molinia coerulea (L.) Moench
	Anthoxanthum odoratum L.
	Milium effusum L.
Aceria thomasi (Nalepa, 1889)	*Thymus praecox* Opiz
Aceria tristriata (Nalepa, 1890)	*Juglans regia* L.
Aceria tuberculata (Nalepa, 1891)	*Leucanthemum vulgare* Lam.
Aceria ulmi (Garman, 1883)	*Ulmus minor* Miller
Aceria unguiculata (Canestrini, 1891)	*Buxus sempervirens* L.
Aceria vitalbae (Canestrini, 1892)	*Clematis vitalba* L.
Aculops macrotrichus (Nalepa, 1889)	*Ostrya carpinifolia* Scop.

Aculops pedicularis (Nalepa, 1892) (+)	*Pedicularis elongata* Kerner
Aculus acraspis (Nalepa, 1892)	*Laburnum anagyroides* Medicus
Aculus anthobius (Nalepa, 1892)	*Galium odoratum* (L.) Scop.
	Galium mollugo L.
	Galium lucidum All.
Aculus ballei (Nalepa, 1891)	*Tilia cordata* Miller
Aculus coronillae (Canestrini & Massalongo, 1893)	*Hippocrepis emerus* (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. & Sprun.) Lassen
	Coronilla vaginalis Lam.
Aculus epiphyllus (Nalepa, 1892)	*Fraxinus ornus* L.
	Fraxinus excelsior L.
Aculus eurynotus (Nalepa, 1894)	*Daucus carota* L.
Aculus fockeui (Nalepa & Trouessart, 1891)	*Prunus avium* L.
Aculus fraxini (Nalepa, 1894)	*Fraxinus ornus* L.
	Fraxinus excelsior L.
Aculus gemmarum (Nalepa, 1892)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix caprea L.
Aculus kerneri (Nalepa, 1894)	*Gentiana verna* L.
	Gentiana nivalis L.
	Gentiana utriculosa L.
	Gentiana froelichii Jan
Aculus kochi (Nalepa & Thomas, 1894)	*Saxifraga aizoides* L.
Aculus retiolatus (Nalepa, 1892)	*Vicia sylvatica* L.
Aculus rigidus (Nalepa, 1894) (+)	*Taraxacum fontanicola* Soest
Aculus schmardae (Nalepa, 1889)	*Campanula caespitosa* Scop.
Aculus tetanothrix (Nalepa, 1889)	*Salix alba* L.
	Salix reticulata L.
Aculus xylostei (Canestrini, 1892)	*Lonicera nigra* L.
	Lonicera xylosteum L.
Anthocoptes platynotus Nalepa, 1892	*Cornus sanguinea* L.
Calepitrimerus armatus (Canestrini,1890)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Calepitrimerus epimedii De Lillo, 1994	*Epimedium alpinum* L.
Callyntrotus schlechtendali Nalepa, 1894 (+)	*Rosa pendulina* L.
Cecidophyes nudus Nalepa, 1891	*Geum montanum* L.
	Geum rivale L.
	Geum urbanum L.
Cecidophyes violae (Nalepa, 1902)	*Viola arvensis* Murray
Cecidophyopsis psilaspis (Nalepa, 1893)	*Taxus baccata* L.
Cecidophyopsis vermiformis (Nalepa, 1889)	*Corylus avellana* L.
Cecidophyes violae (Nalepa, 1902)	*Viola riviniana* Rchb.
	Viola biflora L.
Epitrimerus rhynchothrix (Nalepa, 1897) (+)	*Ranunculus alpestris* L.
Epitrimerus trilobus (Nalepa, 1891)	*Sambucus nigra* L.
	Sambucus racemosa L.
Eriophyes arianus (Cenestrini, 1890)	*Sorbus aria* (L.) Crantz
Eriophyes aroniae (Canestrini, 1890)	*Amelanchier ovalis* Medicus
Eriophyes cotoneastri (Canestrini, 1890)	*Cotoneaster integerrimus* Medicus
Eriophyes euphorbiae (Nalepa, 1895)	*Euphorbia cyparissias* L.

Eriophyes exilis (Nalepa, 1892)	*Tilia cordata* Miller
Eriophyes laevis (Nalepa, 1889)	*Alnus alnobetula* (Ehrh) K. Koch
Eriophyes leionotus (Nalepa, 1891)	*Betula pendula* Roth
Eriophyes leiosoma (Nalepa, 1892)	*Tilia cordata* Miller
Eriophyes prunispinosae Nalepa, 1926	*Prunus spinosa* L.
Eriophyes pyri (Pagenstecher, 1857)	*Pyrus communis* L.
	Cotoneaster integerrimus Medicus
Eriophyes rubicolens (Canestrini, 1891)	*Rubus caesius* L.
Eriophyes sorbi (Canestrini, 1890)	*Sorbus aucuparia* L.
Eriophyes tilia (Pagenstecher, 1857)	*Tilia cordata* Miller
Eriophyes viburni (Nalepa, 1889)	*Viburnum lantana* L.
Leipothrix coactus (Nalepa, 1896)	*Plantago lanceolata* L.
Monochetus sulcatus (Nalepa, 1892)	*Fagus sylvatica* L.
Phyllocoptes azaleae Nalepa, 1904	*Rhododendron ferrugineum* L.
Phyllocoptes goniothorax (Nalepa, 1889)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Phyllocoptes heterogaster (Nalepa, 1891)	*Clematis alpina* (L.) Miller
Phyllocoptes parvulus (Nalepa, 1892)	*Potentilla erecta* (L.) Räuschel
	Potentilla caulesces L.
Phyllocoptes sorbeus (Nalepa, 1926) (+)	*Sorbus aucuparia* L.
Stenacis triradiata (Nalepa, 1892)	*Salix alba* L.
	Salix reticulata L.
	Salix appendiculata Vill.
Tarsonemidae	
Steneotarsonemus canestrinii (Massalongo, 1897)	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.

INSECTA

ODONATA

Lestidae

Lestes viridis (Van der Linden, 1825)	*Salix alba* L.

THYSANOPTERA

Thripidae

Mycterothrips salicis (O.M. Reuter, 1879) (+)	*Salix alba* L.
	Salix appendiculata Vill.
Odontothrips loti (Haliday, 1852)	*Lathyrus pratensis* L.
	Lathyrus sylvestris L.
	Lotus corniculatus L.
Firmothrips firmus (Uzel, 1895)	*Vicia cracca* L.
	Vicia sativa L.
Thrips fulvipes Bagnall, 1923 (+)	*Mercurialis perennis* L.

HETEROPTERA

Miridae

Lygus pratensis (Linneo, 1758)	*Verbascum nigrum* L.

Tingidae

Copium clavicorne (Linneo, 1758)	*Theucrium chamaedrys* L.
Copium teucrii (Host, 1788)	*Theucrium montanum* L.

Dictyla echii (Schrank, 1782)	*Echium vulgare* L.
Tingis (Tingis) crispata (Herrich-Schäffer, 1838)	*Artemisia vulgare* L.
HOMOPTERA AUCHENORRHYNCHA	
Aphrophoridae	
Philaenus spumarius (Linneo, 1758)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
	Polygonum aviculare L.
	Oxyria digyna (L.) Hill
	Chenopodium bonus-henricus L.
	Hypericum montanum L.
	Hypericum maculatum Crantz
	Papaver rhoeas L.
	Sinapis arvensis L.
	Aruncus dioicus (Walter) Fernald
	Potentilla erecta (L.) Räuschel
	Prunus avium L.
	Impatiens noli-tangere L.
	Oenothera biennis L.
	Aethusa cynapium L.
	Laserpitium prutenicum L.
	Gentiana ciliata L.
	Calystegia sepium (L.) R. Br.
	Stachys palustris L.
	Scrophularia nodosa L.
	Viburnum opulus L.
	Aster amellus L.
	Galinsoga parviflora Cav.
	Petasites hybridus (L.) Gaertn., Meyer & Sch.
	Cicerbita alpina (L.) Wallr.
HOMOPTERA STERNORRHYNCHA	
PSYLLOIDEA	
Aphalaridae	
Livia crefeldensis Mink, 1855 (+)	*Carex capillaris* L.
	Carex brachystachys Schrank
Livia junci (Schrank, 1789)	*Juncus alpino-articulatus* Chaix
Aphalara exilis (Weber & Mohr, 1804)	*Rumex scutatus* L.
	Rumex acetosa L.
Aphalora polygoni Förster, 1848	*Polygonum aviculare* L.
	Polygonum lapathifolium L.
	Polygonum persicaria L.
Craspedolepta flavipennis (Förster, 1848) (+)	*Leontodon autumnalis* L.
Craspedolepta nebulosa (Zetterstedt, 1828) (+)	*Epilobium angustifolium* L.
Craspedolepta nervosa (Förster, 1848) (+)	*Achillea millefolium* L.
Psyllidae	
Psylla buxi (Linneo, 1758)	*Buxus sempervirens* L.
Psylla rhododendri (Puton, 1871) (+)	*Rhododendron ferrugineum* L.
Cacopsylla ambigua (Förster, 1848)	*Salix caprea* L.

Cacopsylla melanoneura (Förster, 18848)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Cacopsylla nigrita (Zetterstedt, 1828)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix eleagnos Scop.
Cacopsylla sorbi (Linneo, 1758)	*Sorbus aucuparia* L.
Triozidae	
Trichochermes walkeri (Förster, 1848)	*Rhamnus saxatilis* Jacq.
	Frangula alnus Miller
Bactericera albiventris (Förster, 1848)	*Salix alba* L.
Bactericera femoralis (Förster, 1848)	*Alchemilla vulgaris* Sch. & K.
Trioza abdominalis Flor, 1861	*Leucanthemum heterophyllum* (Willd.) DC.
Trioza agrophila (Löw F., 1888)	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
Trioza apicalis Förster, 1848 (+)	*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.
	Pimpinella major (L.) Hudson
	Angelica sylvestris L.
	Peucedanum oreoselinum (L.) Moench
	Laserpitium siler L.
	Laserpitium latifolium L.
	Daucus carota L.
Trioza chenopodii Reuter, 1876	*Chenopodium album* L.
*Trioza cirsii (*Löw F., 1881) (+)	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
Trioza dispar Basso, 1878	*Aposeris foetida* (L.) Less.
	Leontodon hispidus L.
	Taraxacum fontanicola Soest
Trioza flavipennis Förster, 1848	*Laserpitium latifolium* L.
	Lactuca muralis L.
Trioza foersteri Meyer-Dür, 1871	*Prenanthes purpurea* L.
	Lactuca muralis (L.) Dumort.
Trioza rumicis Löw F., 1880	*Rumex scutatus* L.
Trioza scotti Basso, 1880	*Berberis vulgaris* L.
Trioza senecionis (Scopoli, 1763)	*Senecio nemorensis* L.
Trioza thomasii Basso, 1888	*Homogyne alpina* (L.) Cass.
Trioza urticae (Linneo, 1758)	*Urtica dioica* L.
Trioza velutina Förster, 1848 (+)	*Sherardia arvensis* L.
	Galium verum L.
	Galium mollugo L.
APHIDOIDEA	
Adelgidae	
Dreyfusia merkeri Eichhorn, 1957	*Abies alba* Millerr
Dreyfusia nordmannianae (Eckstein, 1890)	*Abies alba* Miller
Dreyfusia piceae (Ratzeburg, 1844)	*Abies alba* Miller
Dreyfusia prelli Grosmann, 1935	*Abies alba* Miller
Pineus pini (Macquart, 1819)	*Pinus sylvestris* L.
Adelges laricis Vallot, 1886	*Larix decidua* Miller
Adelges tardus (Dreyfus, 1888)	*Picea excelsa* (Lam.) Link
Sacchiphantes abietis (Linneo, 1758)	*Picea excelsa* (Lam.) Link
Sacchiphantes segregis Steffan, 1961	*Larix decidua* Miller
Sacchiphantes viridis (Ratzeburg, 1843)	*Picea excelsa* (Lam.) Link

Phylloxeridae

Acanthochermes quercus Kollar, 1848	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.

Aphididae

Eriosoma lanigerum (Hausmann, 1802)	*Pyrus communis* L.
Eriosoma lanuginosum (Hartig, 1839)	*Ulmus minor* Miller
Eriosoma ulmi (Linneo, 1758)	*Ulmus minor* Miller
Colopha compressa (Koch, 1856)	*Ulmus minor* Miller
Kaltenbachiella pallida (Haliday, 1838)	*Ulmus glabra* Hudson
Tetraneura (Tetraneura) caerulescens (Passerini, 1856)	*Ulmus grabra* Hudson
	Ulmus minor Miller
Prociphilus (Prociphilus) bumeliae (Schrank, 1801	*Fraxinus excelsior* L.
Prociphilus (Prociphilus) fraxini (Fabricius, 1777)	*Fraxinus excelsior* L.
Prociphilus (Stagona) xylostei (De Geer, 1773)	*Lonicera xylosteum* L.
Mimeuria ulmiphila (Del Guercico, 1917)	*Rubus idaeus* L.
Thecabius (Thecabius) affinis (Kaltenbach, 1843)	*Ranunculus lanuginosus* L.
	Ranunculus repens L.
Mindarus abietinus Koch, 1857 (*)	*Abies alba* Miller
Hamamelistes betulinus (Horvath, 1896)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
Anoecia (Anoecia) corni (Fabricius, 1775)	*Cornus sanguinea* L.
Glyphina betulae (Linneo, 1758)	*Betula pendula* Roth
Symydobius oblongus (von Heyden,1837)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
Callaphis juglandis (Goeze, 1778)	*Juglans regia* L.
Chromaphis juglandicola (Kaltenbach, 1843) (*)	*Juglans regia* L.
Drepanosiphum platanoidis (Schrank, 1801) (*)	*Acer platanoides* L.
Periphyllus aceris (Linneo, 1761) (*)	*Acer campestre* L.
	Acer platanoides L.
	Acer pseudoplatanus L.
Periphyllus testudinaceus (Fernie, 1852) (*)	*Acer pseudoplatanus* L.
Chaitophorus salicti (Schrank, 1801) (*)	*Salix caprea* L.
Sipha (Rungsia) elegans Del Guercio, 1905 (*)	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
Sipha (Rungsia) maydis Passerini, 1860 (*)	*Holcus lanatus* L.
Lachnus pallipes (Hartig, 1841) (*)	*Fagus sylvatica* L.
Hyalopterus pruni (Geoffroy, 1762) (*)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Rhopalosiphum insertum (Walker, 1849) (*)	*Cotoneaster nebrodensis* (Guss.) C. Koch
	Sorbus aria (L.) Crantz
Rhopalosiphum padi (Linneo, 1758) (*)	*Festuca pratensis* Hudson
	Agropyron canynus (L.) Beauv.
	Phleum pratense L.
Melanaphis pyraria (Passerini, 1862)	*Pyrus* communis L.
Aphis (Aphis) affini Del Guercio, 1911	*Mentha longifolia* (L.) Hudson
Aphis (Aphis) brunellae Schouteden, 1903	*Prunella vulgaris* L.
Aphis (Aphis) cacaliasteris H.R.L., 1947	*Adenostyles glabra* (Miller) DC.
Aphis (Aphis) calaminthae (Börner, 1952)	*Acinos alpinus* (L.) Moench
Aphis (Aphis) capsellae Kaltenbach, 1843	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus
Aphis (Aphis) chloris Koch, 1854	*Hypericum perforatum* L.

Aphis (Aphis) clinopodii Passerini, 1862	*Acinos alpinus* (L.) Moench *Clinopodium vulgare* L.
Aphis (Aphis) commensalis Stroyan, 1952	*Rhamnus catharticus* L.
Aphis (Aphis) confusa Walker,1849 (*)	*Knautia arvensis* (L.) Coulter *Scabiosa graminifolia* L. *Scabiosa columbaria* L.
Aphis (Aphis) craccae Linneo, 1758	*Vicia cracca* L.
Aphis (Aphis) craccivora Koch,1854	*Vicia cracca* L. *Vicia sepium* L.
Aphis (Bursaphis) epilobii Kaltenbach	*Epilobium parviflorum* Schreber
Aphis (Aphis) fabae Scopoli, 1763	*Viburnum opulus* L. *Valeriana tripteris* L. *Malva neglecta* Wallr.
Aphis (Aphis) fabae subsp. *cirsiiaconthoidis* Scopoli, 1763	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
Aphis (Aphis) farinosa J.F. Gmelin, 1790	*Salix appendiculata* Vill. *Salix purpurea* L.
Aphis (Aphis) frangulae Kaltenbach, 1845 (*)	*Frangula alnus* Miller
Aphis (Aphis) gentianae (Börner, 1940) (+)	*Gentiana cruciata* L.
Aphis (Aphis) gossypii Glover, 1877	*Rorippa sylvestris* (L.) Besser
Aphis (Aphis) hederae Kaltenbach, 1843	*Hedera helix* L.
Aphis (Aphis) helianthemi Ferrari, 1872 (*)	*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp *grandiflorum* (Scop.) Sch. & Th.
Aphis (Aphis) ilicis Kaltenbach, 1843 (+)	*Ilex aquifolium* L.
Aphis (Aphis) intybi Koch, 1855	*Cichorium intybus* L.
Aphis (Aphis) lamiorum (Börner, 19950) (*)	*Lamium maculatum* L. *Lamium album* L. *Lamium purpureum* L. *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. & *Polatschek subsp. flavidum* (F. Hermann) Ehrend. & Polatschek
Aphis (Aphis) lantanae Koch, 1854	*Viburnum lantana* L.
Aphis (Aphis) mammulata Ghimingham & H.R.L., 1949	*Rhamnus catharticus* L.
Aphis (Aphis) nasturtii Kaltenbach, 1843	*Rhamnus catharticus* L. *Circaea lutetiana* L. *Veronica anagallis-aquatica* L.
Aphis (Aphis) origani Passerini, 1860	*Origanum vulgare* L.
Aphis (Aphis) parietariae Theobald, 1922 (*)	*Parietaria officinalis* L.
Aphis (Aphis) podagrariae Schrank, 1801	*Aegopodium podagraria* L.
Aphis (Aphis) pomi De Geer, 1773	*Pyrus communis* L. *Cotoneaster integerrimus* Medicus
Aphis (Aphis) praeterita Walker, 1849 (*)	*Epilobium montanum* L.
Aphis (Aphis) salicariae Koch, 1855	*Epilobium angustifolium* L. *Cornus sanguinea* L.
Aphis (Aphis) sambuci Linneo, 1758	*Sambucus nigra* L. *Sambucus racemosa* L.
Aphis (Aphis) sedi Kaltenbach, 1843 (*)	*Sedum album* L.

Aphis (Aphis) spiraephaga F.P. Muller, 1961	*Spiraea decumbens* Koch sybsp. *tomentosa* (Poech) Dostal
Aphis (Aphis) stachydis Mordvilko, 1929	*Stachys recta* L.
Aphis (Aphis) thalictri Koch, 1854	*Thalictrum aquilegiifolium* L.
Aphis (Aphis) thomasi (Börner, 1950) (+)	*Scabiosa columbaria* L.
Aphis (Aphis) tormentillae Passerini, 1879 (*)	*Potentilla erecta* (L.) Räuschel
Aphis (Aphis) urticata J.F. Gmelin, 1790	*Urtica dioica* L.
Aphis (Aphis) verbasci Schrank, 1801 (*)	*Verbascum nigrum* L.
Aphis (Aphis) viburni Scopoli, 1763	*Viburnum lantana* L.
	Viburnum opulus L.
Aphis (Aphis) wartenbergi (Börner, 1952) (+)	*Carduus defloratus* L.
Cryptosiphum artemisiae Buckton, 1879 (*)	*Artemisia vulgare* L.
Ceruraphis eriophori (Walker, 1848)	*Viburnum lantana* L.
Dysaphis (Dysaphis) crataegi (Kaltenbach, 1843) (*)	*Daucus carota* L.
Dysaphis (Pomaphis) aucupariae (Buckton, 1879) (*)	*Sorbus aucuparia* L.
Dysaphis (Pomaphis) parasorbi (Börner,1952) (*)	*Amelanchier ovalis* Medicus
Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi (Kaltenbach, 1843) (*)	*Myosotis sylvatica* Hoffm.
	Rhinanthus freynii (Kerner) Fiori
	Eupatorium cannabinum L.
	Adenostyles alliariae (Gouan) Kerner
	Conyza canadensis (L.) Cronq.
	Erigeron annuus (L.) Pers.
Brachycaudus (Appelia) prunicola (Kaltenb., 1843) (*)	*Prunus spinosa* L.
Brachycaudus (Prunaphis) cardui (Linneo, 1758) (*) (+)	*Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.-Bip.
Brachycaudus (Prunaphis) mordvilkoi H.R.L., 1931 (*)	*Echium vulgare* L.
Brachycolus cucubali (Passerini, 1863) (*)	*Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *antelopum* (Vest) Hayek
Diuraphis (Holcaphis) frequens (Walker, 1848) (*) (+)	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.
Diuraphis (Holcaphis) holci H.R.L., 1956 (*) (+)	*Holcus lanatus* L.
Diuraphis (Diuraphis) muehlei (Börner, 1950) (*)	*Phleum pratense* L.
Aspidaphis adjuvans (Walker, 1848) (*)	*Polygonum aviculare* L.
Hayhurstia atriplicis (Linneo, 1761) (*)	*Chenopodium polyspermum* L.
	Chenopodium album L.
Brevicoryne brassicae (Linneo, 1758)	*Hesperis matronalis* L.
Lipaphis (Lipaphis) erysimi (Kaltenbach, 1843) (*)	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
Lipaphis (Lipaphis) rossi Börner, 1939 (+) (*)	*Arabis hirsuta* (L) Scop.
	Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.
Semiaphis cervariae (Börner, 1952) (+)	*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench
Semiaphis dauci Fabricius, 1775	*Daucus carota* L.
Semiaphis pimpinellae (Kaltenbach, 1843)	*Pimpinella major* (L.) Hudson
	Pimpinella saxifraga L.
Semiaphis sphondylii (Koch, 1854) (+)	*Peucedanum ostruthium* (L.) Koch
	Heracleum sphondylium L.
Hyadaphis bicincta Börner, 1942 (+) (*)	*Lonicera nigra* L.
Hyadaphis foeniculi Passerini, 1860 (*)	*Chaerophyllum hirsutum* L.
	Carum carvi L.
	Pastinaca sativa L.

	Daucus carota L.
	Lonicera xylosteum L.
Hyadaphis passerinii (De Geer, 1911) (*)	*Lonicera caprifolium* L.
Staegeriella necopinata (Börner, 1939)	*Galium verum* L.
Volutaphis centaureae (Börner, 1939) (+)	*Silene nutans* L.
Coloradoa achilleae H.R.L., 1939	*Achillea millefolium* L.
Coloradoa artemisiae (Del Guercio, 1913)	*Artemisia vulgare* L.
Longicaudus trirhodus (Walker, 1849)	*Aquilegia vulgaris* L.
Liosomaphis berberidis (Kaltenbach, 1843)	*Berberis vulgaris* L.
Cavariella (Cavariella) aegopodii (Scopoli, 1763)	*Carum carvi* L.
	Daucus carota L.
Cavariella (Cavariella) pastinacae (Linneo, 1758)	*Pastinaca sativa* L.
Ovatus (Ovatus) crataegarius (Walker, 1850)	*Mentha longifolia* (L.) Hudson
Phorodon (Phorodon) humuli (Schrank, 1801)	*Prunus spinosa* L.
Rhopalomyzus (Rhopalomyzus) poae (Gillet., 1908) (*)	*Lonicera alpigena* L.
Rhopalomyzus (Judenkoa) lonicerae (Siebold, 1839) (*)	*Lonicera nigra* L.
Myzus (Myzus) cerasi (Fabricius, 1775) (*)	*Prunus avium* L.
Myzus (Galiobium) langei (Börner, 1933) (*)	*Galium verum* L.
	Galium mollugo L.
Myzus (Nectarosiphon) ajugae Schouteden, 1903 (*)	*Ajuga reptans* L.
Myzus (Nectarosiphon) certus (Walker, 1849) (*)	*Sagina procumbens* L.
	Viola tricolor L.
Myzus (Nectarosiphon) ligustri (Mosley, 1841) (*)	*Ligustrum vulgare* L.
Myzus (Nectarosiphon) persicae Sulzer, 1776 (*)	*Chaerophyllum hirsutum* L.
Cryptomyzus (Cryptomyzus) galeopsidis Kaltenbach, 1843 (*)	*Lamium maculatum* L.
	Lamium purpureum L.
	Glechoma hederacea L.
	Polygonum persicaria L.
Nasonovia (Nasonovia) pilosellae (Börner, 1933) (*)	*Hieracium pilosella* L.
Nasonovia (Nasonovia) ribisnigri (Mosley, 1841) (*)	*Lapsana communis* L.
	Lactuca serriola L.
Hyperomyzus (Hyperomyzus) lactucae (Linn., 1758) (*)	*Sonchus oleraceus* L.
Hyperomyzus (Hyperomyzus) pallidus H.R.L., 1935 (*)	*Sonchus oleraceus* L.
*Rhopalosiphoni*nus *(Pseudorhopalosiphoninus) calthae* (Koch, 1854)	*Caltha palustris* L.
Aulacorthum (Aulacorthum) majanthemi F.P. Muller, 1916 (+)	*Maianthemum bifolium* (L.) Schmidt
Aulacorthum (Aulacorthum) solani Kaltenbach, 1843	*Solanum dulcamara* L.
Aulacorthum (Aulacorthum) solani subsp. *cylactis* Börner, 1942	*Rubus saxatilis* L.
	Pulmonaria officinalis L.
Acyrthosisphon (Liporrhinus) chelidonii (Kaltenbach, 1843) (*)	*Chelidonium majus* L.
Corylobium avellanae (Schrank, 1801)	*Corylus avellana* L.
Sitobion (Sitobion) avenae (Fabricius, 1775) (*)	*Dactylis glomerata* L.
	Phleum pratense L.
Macrosiphum (Macrosiphum) daphnidis Börner, 1940	*Daphne mezereum* L.

Macrosiphum (Macrosiphum) gei (Koch, 1855)	*Geum urbanum* L.
Metopeurum fuscoviride Stroyan, 1950	*Leucanthemum vulgare* Lam.
Uroleucon (Uroleucon) cirsii (Linneo, 1758) (*)	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.
	Cirsium palustre (L.) Scop.
Uroleucon (Uroleucon) sonchi (Linneo, 1767) (*)	*Sonchus asper* (L.) Hill
Uroleucon (Uromelan) rapuncoloidis (Börner, 19939) (*)	*Campanula rapuncoloides* L.
Uroleucon (Uromelan) solidaginis (Fabricius, 1779) (*)	*Solidago virgaurea* L.
Uroleucon (Uromelan) taraxaci (Kalt, 1843) (*)	*Taraxacum fontanicola* Soest
Macrosiphoniella (Macrosiphoniella) artemisiae Foscolombe, 1841 (*)	*Artemisia vulgare* L.
Macrosiphoniella (Macrosiphoniella) millefolii (De Geer, 1773) (*)	*Achillea millefolium* L.
Macosiphoniella (Macrosiphoniella) usquertensis H.R.L., 1935 (*)	*Achillea millefolium* L.
Megoura viciae Buckton, 1876	*Vicia sepium* L.

HOMOPTERA COCCOIDEA

Cryptococcidae

Cryptococcus fagisuga Lindinger, 1936	*Fagus sylvatica* L.

Asterolecaniidae

Planchonia arabidis Signoret, 1876	*Thesium bavarum* Schrank
	Hypericum perforatum L.
	Arabis hirsuta (L) Scop.
	Sedum sexangulare L.
	Medicago lupulina L.
	Anthyllis vulneraria L. subsp. a*lpestris* (Kit.) Asch. & Gr.
	Anthyllis vulneraria L. subsp. *polyphylla* (DC.) Nyman
	Geranium robertianum L.
	Pimpinella saxifraga L.
	Hedera helix L.
	Gentiana ciliata L.
	Salvia verticillata L.
	Plantago lanceolata L.
	Campanula glomerata L.
	Campanula trachelium L.
	Campanula rapuncoloides L.
	Centaurea scabiosa L.
	Leontodon autumnalis L.

Diaspididae

Carulaspis juniperi (Bouché, 1851)	*Juniperus communis* L.
Carulaspis visci (Schrank, 1781)	*Juniperus communis* L.
Chionaspis salicis (Linneo, 1758)	*Alnus alnobetula* (Ehrh.) Hartig
	Pyrus pyraster Burgsd.
	Frangula alnus Miller
	Erica carnea L.

	Laburnum anagyroides Medicus
	Viburnum lantana L.
	Viburnum opulus L.
	Rosa canina L.
Epidiaspis leperii (Signoret, 1869)	*Juglans regia* L.
	Pyrus communis L.
	Sorbus aucuparia L.
Unaspis euonymi (Comstock, 1881)	*Euonymus latifolius* (L.) Miller

COLEOPTERA POLYPHAGA VII
Buprestidae

Agrilus cuprescens (Ménétriés, 1832)	*Rubus idaeus* L.

COLEOPTERA POLYPHAGA XIV
Cerambicidae

Saperda populnea (Linneo, 1758)	*Salix alba* L.
	Salix caprea L.
Oberea linearis (Linneo, 1761)	*Corylus avellana* L.

COLEOPTERA POLYPHAGA XVI (CURCULIONIDEA)
Apionidae

Ctenomeropsis nigra (Wachtl, 1835)	*Erica carnea* L.
Squamapion vicinum (W. Kirby, 1808)	*Acinos alpinus* (L.) Moench
	Clinopodium vulgare L.
Squamapion atomarium (W. Kirby, 1808)	*Thymus praecox* Opiz
Taeniapion urticarium (Herbst, 1784)	*Urtica dioica* L.
Protapion apricans (Herbst, 1797)	*Trifolium montanum* L.
	Trifolium pratense L.
	Trifolium medium L.
Protapion varipes (Germar,1817)	*Trifolium montanum* L.
	Trifolium pratense L.
	Trifolium medium L.
Protapion dissimile (Germar, 1817)	*Trifolium repens* L.
Protapion trifolii (Linneo, 1768)	*Trifolium pratense* L.
	Trifolium medium L.
Phrissotrichum (Schilskyapion) *rugicolle* (Germar, 1817)	*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp *grandiflorum* (Scop.) Sch. & Th.
Helianthemapion aciculare (Germar, 1817)	*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *obscurum* (Celak.) Holub
Perapion (Perapion) affine (W. Kirby, 1808)	*Rumex acetosa* L.
Perapion (Perapion) violaceum (W. Kirby, 1818)	*Rumex crispus* L.
	Rumex conglomeratus Murray
Apion frumentarium (Linneo, 1758)	*Rumex acetosa* L.
Catapion pubescens (W. Kirby, 1811)	*Trifolium pratense* L.
Catapion seniculus (W. Kirby, 1808)	*Vicia cracca* L.
Tricapion simile (W. Kirbry, 1811)	*Betula pendula* Roth
Ischnopterapion (Ischnopterapion) loti (W. Kirby, 1808)	*Lotus corniculatus* L.

Holotrichapion (Apiops) pisi (Fabricius, 1801)	*Medicago sativa* L. subsp. f*alcata* (L.) Arcang.
Cyanapion (Bothryorrhynchapion) gyllenhali (W. Kirby, 1808)	*Vicia sylvatica* L.
Cyanapion (Cyanapion) alcyoneum (Germar, 1817)	*Lathyrus pratensis* L.
Cyanapion (Cyanapion) columbinum (Germar, 1817)	*Lathyrus pratensis* L.
	Lathyrus sylvestris L.
Curculionidae	
Bothynoderes affinis (Schrank, 1781)	*Chenopodium polyspermum* L.
	Chenopodium album L.
Cleonis pigra (Scopoli, 1763)	*Carduus nutans* L.
	Cirsium vulgare (Savi) Ten.
	Cirsium arvense (L.) Scop.
Lixus (Eulixus) iridis Olivier, 1807	*Heracleum* sphondylium L.
Larinus (Phyllonomeus) rusticanus Gyllenhal, 1835	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
	Cirsium palustre (L.) Scop.
	Centaurea scabiosa L.
	Centaurea jacea L.
	Carlina vulgaris L.
Pissodes (Pissodes) validirostris (C.R. Sahlberg, 1834)	*Pinus sylvestris* L.
	Pinus nigra Arnold
Cryptorhynchus (Cryptorhynchus) lapati (Linneo, 1758)	*Salix daphnoides* Vill.
Mononychus punctumalbum (Herbst, 1784)	*Iris graminea* L.
Rhinoncus pericarpius (Linneo, 1758)	*Artemisia vulgare* L.
Ceutorhynchus assimilis (Paykull,1800)	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
	Armoracia rusticana Gaertner
	Hutchinsia alpina (L.) R. Br.
Ceutorhynchus chalibaeus Germar, 1824	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
	Barbarea vulgaris R. Br.
	Biscutella laevigata L.
Ceutorhynchus inaffectatus Gyllenhal, 1837	*Hesperis matronalis* L.
Ceutorhynchus leprieuri C. Brisout, 1881	*Sinapis arvensis* L.
Ceutorhynchus pectoralis Weise, 1895	*Cardamine impatiens* L.
Ceutorhynchus napi Gyllenhal, 1837	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
Auleutes epilobii (Paykull, 1800)	*Epilobium angustifolium* L.
	Epilobium montanum L.
Anthonomus (Anthonomus) humeralis (Panzer, 1794)	*Sorbus aucuparia* L.
	Prunus avium L.
Anthonomus (Anthonomus) pedicularius (Linneo, 1758)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Anthonomus (Anthonomus) pomorum (Linneo, 1758)	*Pyrus communis* L.
Brachonyx pineti (Paykull, 1792)	*Pinus sylvestris* L.
Curculio (Curculio) nucum Linneo, 1758	*Corylus avellana* L.
Tychius (Tychius) crassirostris Kirsch, 1871	*Melilotus albus* Medicus
	Melilotus officinalis (L.) Pallas
Tychius (Tychius) meliloti Stephens,1831	*Melilotus albus* Medicus
	Melilotus officinalis (L.) Pallas
	Medicago sativa L.
Tychius (Tychius) parallelus (Panzer, 1794)	*Genista tinctoria L.*

Tychius (Tychius) polylineatus (Germar, 1824)	*Trifolium pratense* L.
	Trifolium medium L.
Sibinia (Sibinia) femoralis Germar, 1824	*Silene nutans* L.
	Silene quadridentata Hoppe
Dorytomus (Dorytomus) taeniatus (Fabricius, 1781)	*Salix alba* L.
	Salix appendiculata Vill.
	Salix purpurea L.
Smicronyx jungermanniae (Reich, 1797)	*Cuscuta epithymum* (L.) L.
Mecinus collaris Germar, 1821	*Plantago media* L.
	Plantago lanceolata L.
Mecinus janthinus Germar, 1821	*Chaenorhinum minus* (L.) Lange
	Linaria alpina (L.) Miller
Mecinus labilis (Herbst, 1795)	*Plantago lanceolata* L.
Mecinus pyraster (Herbst, 1795)	*Plantago media L.*
Gymnetron (Gymnetron) beccabungae (Linneo, 1761) (+)	*Veronica beccabunga* L.
Gymnetron (Gmnetron) melanarium (Germal, 1821)	*Paederota lutea* Scop.
	Veronica serpyllifolia L.
	Veronica aphylla L.
Gymnetron (Gymnetron) veronicae (Germar, 1821)	*Veronica officinalis* L.
Gymnetron (Gymnetron) villosulum Gyllenhal, 1838	*Veronica anagallis-aquatica* L.
Cionus thapsus (Fabricius, 1792)	*Linaria alpina* (L.) Miller
Rhinusa antirrhini (Paykull, 1800)	*Chaenorhinum minus* (L.) Lange
Rhinusa collina (Gyllenhal, 1813)	*Linaria alpina* (L.) Miller
Rhinusa linariae (Panzer, 1792)	*Linaria alpina* (L.) Miller
Rhinusa tetra (Fabricius, 1792)	*Verbascum thapsus* L.
	Verbascum nigrum L.
	Scrophularia nodosa L.
Thamnurgus kaltenbachi (Bach, 1849)	*Galeopsis tetrahit* L.
	Lamium album L.
	Stachys officinalis (L.) Trevisan
	Origanum vulgare L.

DIPTERA CECIDOMYIIDEA
Cecidomyiidae

Acericecis szepligetii Kieffer, 1901	*Acer campestre* L.
Acericecis vitrina (Kieffer, 1909)	*Acer pseudoplatanus* L.
Anabremia massalongoi (Kieffer, 1909)	*Vicia cracca* L.
Apiomyia bergenstammi (Wachtl, 1882)	*Pyrus communis* L.
Asphondylia baudysi Vimmer, 1937	*Hippocrepis emerus* (L.) Lassen
	Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. & Sprun.) Lassen
	Coronilla vaginalis Lam.
Asphondylia coronillae (Vallot, 1829)	*Hippocrepis emerus* (L.) Lassen
	Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. & Sprun.) Lassen
	Coronilla vaginalis Lam.
Asphondylia cytisi Frauenfeld, 1873	*Cytisus emeriflorus* Rchb.
Asphondylia dorycnii (Muller, 1870)	*Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy

Asphondylia echii (Löw H., 1850) (+)	*Echium vulgare* L.
Asphondylia genistae (Löw H., 1850) (+)	*Genista tinctoria* L.
	Genista germanica L.
Asphondylia hornigi Wachtl, 1880 (+)	*Origanum vulgare* L.
Asphondylia melanopus Kieffer, 1890	*Lotus corniculatus* L.
Asphondylia menthae Kieffer,1902	*Mentha longifolia* (L.) Hudson
Asphondylia miki Wachtl, 1880	*Medicago sativa* L.
Asphondylia ononidis Löw F., 1873	*Ononis spinosa* L.
Asphondylia pruniperda (Rondani, 1867)	*Prunus spinosa* L.
Asphondylia scrophulariae Schiner, 1856	*Scrophularia nodosa* L.
Asphondylia serphylli Kieffer, 1898	*Thymus praecox* Opiz
Asphondylia spp.	*Lycopus europaeus* L.
Asphondylia verbasci (Vallot, 1827)	*Verbascum thapsus* L.
	Verbascum nigrum L.
Atrichosema aceris Kieffer, 1904	*Acer campestre* L.
Bayeriola thymicola (Kieffer, 1888)	*Thymus praecox* Opiz
Blastomyia origani (Tavares, 1901)	*Origanum vulgare* L.
Buhriella rubicola Stelter, 1960 (+)	*Rubus idaeus* L.
Clinodiplosis cilicrus (Kieffer, 1889)	*Impatiens noli-tangere* L.
	Stachysofficinalis (L.) Trevisan
Contarinia acerplicans (Kieffer, 1889)	*Acer campestre* L.
	Acer pseudoplatanus L.
Contarinia aequalis Kieffer, 1898	*Senecio nemorensis* L.
	Senecio cacaliaster Lam.
Contarinia anthobia (Löw F., 1877) (+)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Contarinia anthophthora (Löw F., 1880) (+)	*Verbascum nigrum* L.
Contarinia asclepiadis (Giraud, 1863) (+)	*Vincetoxicum hirundinaria* Medicus
Contarinia barbichei (Kieffer, 1890) (+)	*Lotus corniculatus* L.
Contarinia campanulae (Kieffer, 1895)	*Campanula trachelium* L.
Contarinia coryli (Kaltenbach, 1859)	*Corylus avellana* L.
Contarinia craccae (Löw H., 1850)	*Vicia cracca* L.
Contarinia galeobdolontis Kieffer, 1909	*Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. & Polatschek subsp. *flavidum* (F. Hermann) Ehrend. & Polatschek
Contarinia helianthemi (Hardy, 1850)	*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *grandiflorum* (Scop.) Sch. & Th.
Contarinia hypochoeridis (Rübsaamen, 1891) (+)	*Crepis biennis* L.
Contarinia lilii Kieffer, 1909 (+)	*Lilium martagon* L.
Contarinia lonicerae Kieffer, 1909	*Sambucus nigra* L.
	Lonicera coerulea L.
Contarinia loti (De Geer, 1776)	*Lotus corniculatus* L.
Contarinia martagonis Kieffer, 1909 (+)	*Lilium martagon* L.
Contarinia medicaginis Kieffer, 1895	*Medicago lupulina* L.
	Medicago sativa L.
Contarinia melanocera Kieffer, 1904	*Genista tinctoria* L.
Contarinia molluginis (Rübsaamen, 1889)	*Galium mollugo* L.
Contarinia nasturtii (Kieffer, 1888)	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
	Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.

	Sinapis arvensis L.
Contarinia polygonati Rübsaamen, 1921 (+)	*Convalaria majalis* L.
	Polygonatum multiflorum (L.) All.
Contarinia pyrivora (Riley, 1886)	*Pyrus communis* L.
Contarinia quinquenotata (Löw F., 1888) (+)	*Hemerocallis lilio-asphodelus* L.
Contarinia sambuci (Kalten, 1873)	*Viburnum lantana* L.
	Viburnum opulus L.
Contarinia scutati Rübsaamen, 1910 (+)	*Rumex obtusifolius* L.
Contarinia schlechtendaliana (Rübsaamen, 1893)	*Sonchus asper* (L.) Hill
	Sonchus oleraceus L.
Contarinia solani (Rübsaamen, 1892)	*Solanum dulcamara* L.
Contarinia tiliarum (Kieffer, 1890)	*Tilia cordata* Miller
Contarinia tragopogonis Kieffer, 1909 (+)	*Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Celak.
Craneiobia corni (Giraud, 1863)	*Cornus sanguinea* L.
Cystiphora leontodontis (Bremi, 1847)	*Leontodon autumnalis* L.
	Leontodon hispidus L.
Cystiphora sanguinea (Bremi, 1847)	*Hieracium pilosella* L.
Dasineura abietiperda (Henschel, 1880)	*Picea excelsa* (Lam.) Link
Dasineura acrophila (Winnertz, 1853)	*Fraxinus excelsior* L.
Dasineura alpestris (Kieffer, 1909) (+)	*Arabis hirsuta* (L) Scop.
	Arabis alpina L.
Dasineura axillaris Kieffer, 1896	*Trifolium medium* L.
Dasineura berberidis (Kieffer, 1909) (+)	*Berberis vulgaris* L.
Dasineura capsulae Kieffer, 1901	*Euphorbia cyparissias* L.
Dasineura cecconiana (Kieffer, 1909)	*Campanula trachelium* L.
Dasineura centaureae (Kieffer, 1909) (+)	*Centaurea jacea* L.
Dasineura crataegi (Winnertz, 1853)	*Crataegus monogyna* Jacq.
Dasineura daphnes (Kieffer, 1901)	*Daphne mezereum* L.
	Daphne cneorum L.
Dasineura excavans (Kieffer, 1909)	*Lonicera coerulea* L.
	Lonicera xylosteum L.
Dasineura glechomae (Kieffer, 1889)	*Glechoma hederacea* L.
Dasineura galicola (Löw F., 1880)	*Galium verum* L.
	Galium lucidum All.
Dasineura glyciphyli Rübsaamen, 1912	*Astragalus cicer* L.
	Astragalus glycyphyllos L.
Dasineura hyperici (Bremi, 1847)	*Hypericum maculatum* Crantz
Dasineura irregolaris (Bremi, 1847)	*Acer campestre* L.
	Acer pseudoplatanus L.
Dasineura kiefferiana (Rübsaamen, 1891) (+)	*Epilobium angustifolium* L.
Dasineura lamii (Kieffer, 1909) (+)	*Lamium maculatum* L.
Dasineura lamiicola (Mik, 1888)	*Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. & Polatschek subsp. *flavidum* (F. Hermann) Ehrend. & Polatschek
Dasineura lupulinae (Kieffer, 1891)	*Medicago lupulina* L.
Dasineura marginemtorquens (Bremi, 1847)	*Salix alba* L.
	Salix eleagnos Scop.

Dasineura medicaginis (Bremi, 1847)	*Medicago sativa* L.
Dasineura myrtylli Rübsaamen, 1916	*Vaccinium vitis-idaea* L.
	Vaccinium myrtillus L.
Dasineura napi (Löw H.,1850) (+)	*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.
Dasineura periclymeni (Rübsaamen, 1889) (+)	*Lonicera nigra* L.
Dasineura phyteumatis (Löw F., 1885)	*Phyteuma spicatum* L.
	Phyteuma sieberi Sprengel
Dasineura polygala (Kieffer, 1909)	*Polygala alpestris* Rchb.
Dasineura pteridicola (Kieffer, 1901)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
	Polystichum aculeatum (L.) Roth
Dasineura pteridis (Müller, 1871)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
Dasineura ranunculi (Bremi, 1847)	*Ranunculus lanuginosus* L.
	Ranunculus repens L.
	Ranunculus polyanthemoides Boreau
	Ranunculus carinthiacus Hoppe
Dasineura rododendri (Kieffer, 1909)	*Rhododendron ferrugineum* L.
Dasineura rosae (Bremi, 1847)	*Rosa canina* L.
Dasineura salviae (Kieffer, 1909)	*Salvia pratensis* L.
Dasineura sampaina (Tavares, 1902)	*Linum catharticum* L.
Dasineura serotina (Winnertz, 1853)	*Hypericum perforatum* L.
Dasineura similis (Löw F., 1888)	*Veronica chamaedrys* L.
	Veronica anagallis-aquatica L.
	Veronica beccabunga L.
Dasineura sisymbrii (Schrank, 1803)	*Sisymbrium orientale* L.
	Sisymbrium officinale (L.) Scop.
	Barbarea vulgaris R. Br.
Dasineura subterranea (Kieffer, 1909) (+)	*Silene nutans* L.
Dasineura thomasiana (Kieffer, 1888)	*Tilia cordata* Miller
*Dasineura tilia (*Schrank, 1803)	*Tilia cordata* Miller
Dasineura tortrix (Löw F., 1877)	*Prunus spinosa* L.
Dasineura triseti Barnes, 1939 (+)	*Trisetum flavescens* (L.) Beauv.
Dasineura ulmaria (Bremi, 1847)	*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.
Dasineura urticae (Perris, 1840)	*Urtica dioica* L.
Dasineura viciae (Kieffer, 1888)	*Vicia sepium* L.
	Vicia sativa L.
Dasineura violae (Löw F., 1880) (+)	*Viola tricolor* L.
Dasineura virgaeaureae (Liebel, 1889)	*Solidago virgaurea* L.
Dasineura xylostei (Kieffer, 1909)	*Lonicera xylosteum* L.
Didymomyia tiliaceae (Bremi, 1847)	*Tilia cordata* Miller
Diodaulus linariae (Winnertz, 1853)	*Linaria alpina* (L.) Miller
Drisina glutinosa Giard, 1893	*Acer campestre* L.
	Acer platanoides L.
	Acer pseudoplatanus L.
Geocrypta braueri (Handlirsch, 1884)	*Hypericum maculatum* Crantz
	Hypericum perforatum L.
Geocrypta campanulae (Muller, 1871)	*Campanula rotundifolia* L.
	Campanula scheuchzeri Vill.
	Campanula cochleariifolia Lam.

Geocrypta galii (Löw H., 1850)	*Galium verum* L.
	Galium lucidum All.
Giraudiella inclusa (Frauenfeld, 1862) (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Haplodiplosi marginata von Roser, 1840	*Dactylis glomerata* L.
	Festuca pratensis Hudson
	Agropyron repens (L.) Beauv.
	Arrhenatherum elatius (L.) Presl
	Phleum pratense L.
Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)	*Dactylis glomerata* L.
	Poa pratensis L.
	Festuca rubra L.
	Agropyron canynus (L.) Beauv.
	Agropyron repens (L.) Beauv.
	Agrostis tenuis Sibth.
	Phleum pratense L.
Jaapiella alpina (Löw F., 1885)	*Silene acaulis* (L.) Jacq.
Jaapiella cirsiicola Rübsaamen, 1916 (+)	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.
	Cirsium arvense (L.) Scop.
Jaapiella floriperda (Löw F., 1888)	*Silene nutans* L.
Jaapiella genistamtorquens (Kieffer, 1888)	*Genista tinctoria* L.
Jaapiella genisticola (Löw F., 1877)	*Genista tinctoria* L.
Jaapiella inflatae (Rübsaamen, 1914) (+)	*Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *glareosa* (Jordan) Marsd.-J & Turr.
Jaapiella loticola (Rübsaamen,1889)	*Lotus corniculatus* L.
Jaapiella scabiosae (Kieffer, 1888) (+)	*Scabiosa columbaria* L.
Jaapiella schmidti (Rübsaamen, 1912)	*Plantago media* L.
	Plantago lanceolata L.
Jaapiella vacciniorum (Kieffer, 1913)	*Vaccinium myrtillus* L.
Jaapiella veronicae (Vallot, 1827)	*Veronica serpyllifolia* L.
	Veronica chamaedrys L.
	Veronica officinalis L.
Janetiella lemeei (Kieffer, 1904)	*Ulmus glabra* Hudson
	Ulmus minor Miller
Janetiella thymi (Kieffer, 1888)	*Thymus praecox* Opiz
Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)	*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.
	Pimpinella saxifraga L.
	Aegopodium podagraria L.
	Bupleurum ranunculoides L.
	Carum carvi L.
	Peucedanum oreoselinum (L.) Moench
	Pastinaca sativa L.
	Heracleum sphondylium L.
	Laserpitium latifolium L.
	Laserpitium prutenicum L.
	Daucus carota L.
Lasioptera arundinis Schiner, 1854 (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Lasioptera berberina (Schrank, 1781) (+)	*Berberis vulgaris* L.
Lasioptera calamagrostidis Rübsaamen, 1893 (+)	*Dactylis glomerata* L.

	Festuca gigantea Vill.
	Agropyron repens (L.) Beauv.
	Trisetum flavescens (L.) Beauv.
	Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.
	Typhoides arundinacea (L.) Moench
Lasioptera carophila F. Basso, 1874	*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.
	Pimpinella major (L.) Hudson
	Aethusa cynapium L.
	Carum carvi L.
	Angelica sylvestris L.
	Peucdanum austriacum (Jacq.) Koch
	Peucedanum oreoselinum (L.) Moench
	Pastinaca sativa L.
	Heracleum sphondylium L.
	Laserpitium siler L.
	Laserpitium latifolium L.
	Laserpitium prutenicum L.
	Daucus carota L.
Loewiola centaureae (Löw F., 1875)	*Centaurea scabiosa* L.
	Centaurea jacea L.
	Centaurea nigrescens Willd. subsp. *ramosa* Gugler
	Centaurea dichroantha Kerner
Macrodiplosis pustularis (Bremi, 1847)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Macrodiplosis roboris (Hardy, 1854)	*Quercus pubescens* Willd.
Macrolabis aquilegiae (Kieffer, 1909) (+)	*Aquilegia vulgaris* L.
Macrolabis heraclei (Kaltenbach, 1862)	*Chaerophyllum hirsutum* L.
	Pastinaca sativa L.
Macrolabis lamii Rübsaamen, 1916 (+)	*Lamium album* L.
	Lamium purpureum L.
Macrolabis laserpitii Rübsaamen, 1917 (+)	*Laserpitium latifolium* L.
Macrolabis orobi (Löw F., 1877)	*Lathyrus occidentalis* (Fisch & May.) Fritsch
Macrolabis pilosellae (Binnie, 1877) (+)	*Hieracium pilosella* L.
Macrolabis podagrariae (Löw H., 1850)	*Aegopodium podagraria* L.
Massalongia ruber (Kieffer,1890)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
Mayetiola destructor (Say, 1817)	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
	Phleum pratense L.
Microlasioptera flexuosa (Winnertz, 1853) (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Mikomya coryli (Kieffer, 1901)	*Corylus avellana* L.
Mikiola fagi (Hartig, 1839)	*Fagus sylvatica* L.
Monarthropalpus flavus (Schrank, 1776)	*Buxus sempervirens* L.
Neomikiella beckiana (Mik, 1885)	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.
Neomikiella lychnidis (Vallot, 1827)	*Silene nutans* L.
Oligotrophus juniperinus (Linneo, 1758)	*Juniperus communis* L.
Oligotrophus panteli Kieffer, 1898	*Juniperus communis* L.
	Juniperus nana Willd.
Ozirhincus millefolii (Wachtl, 1884)	*Achillea millefolium* L.

Ozirhincus tanaceti (Kieffer, 1889)	*Leucanthemum vulgare* Lam.
Paradiplosis abietispectinatae (Tubeuf, 1930)	*Abies alba* Miller
Phegomyia fagicola (Kieffer, 1901)	*Fagus sylvatica* L.
Placochela ligustri (Rübsaamen, 1899) (+)	*Ligustrum vulgare* L.
Plachochela nigripes (Löw F., 1877)	*Sambucus nigra* L.
Planetella caricis (Rübsaamen, 1911) (+)	*Carex pauciflora* Lightf.
Planetella tuberifica (Rübsaamen, 1899)	Carex atrata L.
Putoniella pruni (Kaltenbach, 1872)	*Prunus spinosa* L.
Rabdophaga albipennis (Löw H., 1850)	*Salix appendiculata* Vill.
Rabdophaga clavifex (Kieffer, 1891)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix caprea L.
	Salix eleagnos Scop.
Rabdophaga heterobia (Löw H., 1850)	*Salix serpyllifolia* Scop.
Rabdophaga insignis Kieffer, 1906	*Salix purpurea* L.
Rabdophaga iteobia (Kieffer, 1890)	*Salix appendiculata* Vill.
Rabdophaga nervorum (Kieffer, 1895)	*Salix appendiculata* Vill.
Rabdopaga pierrei (Kieffer, 1896)	*Salix caprea* L.
Rabdophaga rosaria (Löw H., 1850)	*Salix alba* L.
	Salix purpurea L.
Rabdophaga salicis (Schrank, 1803)	*Salix eleagnos* Scop.
Rabdophaga terminalis (Löw H., 1850)	*Salix alba* L.
Rabdophaga viminalis (Westwood, 1847)	*Salix appendiculata* Vill.
Rhopalomyia baccarum (Wachtl, 1883)	*Artemisia vulgare* L.
Rhopalomyia foliorum (Löw H., 1850)	*Artemisia vulgare* L.
Rhopalomyia millefolii (Löw H., 1850)	*Achillea millefolium* L.
Rondaniola bursaria (Bremi, 1847)	*Glechoma hederacea* L.
Sackenomyia reaumurii (Brei, 1847)	*Viburnum lantana* L.
Schizomyia galiorum Kieffer, 1889	*Galium lucidum* All.
Spurgia euphorbiae (Vallot, 1827)	*Euphorbia dulcis* L.
	Euphorbia cyparissias L.
	Euphorbia amygdaloides L.
	Euphorbia flavicona DC.
Taxomyia taxi (Inchbald, 1861)	*Taxus baccata* L.
Thecodiplosis brachyntera (Schwagrichen, 1835)	*Pinus sylvestris* L.
	Pinus mugo Turra
	Pinus nigra Arnold
Tricholaba trifolii Rübsaamen, 1917 (+)	*Trifolium pratense* L.
Wachtliella caricis (Löw H., 1850)	*Carex caryophyllea* La Torr.
Wachtliella ericina (Löw F., 1885)	*Erica carnea* L.
Wachtliella persicariae (Linneo, 1767)	*Polygonum lapathifolium* L.
	Polygonum persicaria L.
Wachtliella stachydis (Bremi, 1847)	*Stachys sylvatica* L.
	Stachys palustris L.
	Stachys recta L.
	Stachys recta L. subsp. *labiosa* (Bertol.) Briq.
Zeuxidiplosis giardi (Kieffer, 1896)	*Hypericum perforatum* L.
Zygiobia carpini (Löw F., 1874)	*Ostrya carpinifolia* Scop.

DIPTERA TEPHRITOIDEA

Lonchaeidae

Dasiops latifrons (Meigen, 1826)	*Agropyron repens* (L.) Beauv.

Tephritidae

Urophora cardui (Linneo, 1758)	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
Urophora congrua Löw F., 1862	*Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop.
Urophora cuspidata (Meigen, 1826)	*Centaurea scabiosa* L.
Urophora jaceana (Haring, 1935)	*Centaurea jacea* L.
Urophora quadrifasciata (Meigen, 1826)	*Centaurea jacea L.*
Urophora solstitialis (Linneo, 1758)	*Carduus nutans* L.
	Carlina vulgaris L.
Urophora stylata (Fabricius, 1775)	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.
Euphranta (Euphranta) connexa (Fabricius, 1794)	*Vincetoxicum hyrundinaria* Medicus
Dithryca guttularis (Meigen, 1826)	*Achillea millefolium* L.
Eurasimona stigma (Löw H., 1840) (+)	*Achillea millefolium* L.
Campiglossa grandinata (Rondani, 1870)	*Solidago virgaurea* L.
Campiglossa loewiana (Hendel, 1927)	*Solidago virgaurea* L.
Campiglossa producta (Löw H., 1844)	*Leontodon autumnalis* L.
	Leontodon hispidus L.
	Taraxacum fontanicola Soest
Oxyna flavipennis (Löw H., 1844)	*Achillea millefolium* L.
Oxyna nebulosa (Wiedemann, 1817)	*Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.-Bip.
Oxyna parietina (Linneo, 1758)	*Artemisia vulgare* L.
Tephritis arnicae (Linneo, 1758)	*Aster bellidiastrum* (L.) Scop.
	Alyssum ovirense Kerner
Tephritis conura (Löw H., 1844)	*Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop.
Tephritis dilacerata (Löw H., 1946)	*Sonchus asper* (L.) Hill
Tephritis leontodontis (De Geer, 1776)	*Leontodon autumnalis* L.
	Leontodon hispidus L.
Tephritis ruralis (Löw H., 1844)	*Hieracium pilosella* L.
Trupanea stellata (Fuesslin, 1775)	*Centaurea scabiosa* L.
	Hieracium sylvaticum (L.) L.

DIPTERA NERIOIDEA, DIOPSORIDEA, LAUXANIOIDEA

Lauxaniidae

Calliopum aeneum (Fallén, 1820)	Viola arvensis Murray

DIPTERA OPOMYZOIDEA, CARNOIDEA, SPHAEROCEROIDEA

Agromyzidae

Hexomyza cecidogena (Hering, 1927)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix caprea L.
Hexomyza schineri (Giraud, 1861)	*Salix alba* L.
	Salix appendiculata Vill.
	Salix caprea L.
	Salix eleagnos Scop.
	Salix purpurea L.
Liriomyza urophorina Mik, 1894	*Lilium martagon* L.

Phytomyza continua Hendel, 1920	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.
	Cirsium palustre (L.) Scop.
Phytomyza penicilla Hendel, 1935 (+)	*Lactuca serriola* L.
Phytomyza robustella Hendel, 1936	*Crepis biennis* L.
Phytomyza wahlgreni Rydén, 1944	*Taraxacum* sect. *ruderalis* Kirschner, H. Øug & Štěpànek
Chloropidae	
Lipara lucens Meigen,1830	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Lipara rufitarsis Löw F., 1858	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Lipara similis Schiner, 1854	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.
Oscinella (Oscinella) festucae Balachovsky &Mesnil, 1935 (+)	*Festuca gigantea* Vill.
Oscinella (Oscinella) frit (Linneo, 1758)	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
	Trisetum flavescens (L.) Beauv.
	Agrostis stolonifera L.
Oscinella (Oscinella) nitidissima (Meigen, 1838)	*Agrostis stolonifera* L.
	Agrostis tenuis Sibth.
Chlorops (Chlorops) pumilionis Bjerkander, 1778	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.
	Avenula pubescens (Hudson) Dumort.
DIPTERA MUSCOIDEA	
Anthomyidae	
Chirosia betuleti (Ringdahl, 1935)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
	Athyrium filix-foemina (L.) Roth
Muscidae	
Phaonia tuguriorum (Scopoli, 1763)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
LEPIDOPTERA GELECHIOIDEA	
Coleophoridae	
Augasma aeratella (Zeller, 1839)	*Polygonum aviculare* L.
	Polygonum lapathifolium L.
Momphidae	
Mompha (Mompha) divisella Herrich-Schäffer, 1854	*Epilobium angustifolium* L.
	Epilobium parviflorum Schreber
	Epilobium montanum L.
	Epilobium alpestre (Jacq.) Krocker
Mompha (Mompha) subbistrigella (Haworth,1828)	*Epilobium angustifolium* L.
	Epilobium montanum L.
Gelechiidae	
Metzneria aestivella (Zeller, 1839)	*Carlina vulgaris* L.
Monochroa cytisella (Curtis, 1837)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
Monochroa hornigi (Staudinger, 1883)	*Polygonum lapathifolium* L.
Chionodes electella (Zeller, 1839)	*Picea excelsa* (Lam.) Link
	Juniperus communis L.
Caryocolum cauligenella (Schmid, 1863)	*Silene nutans* L.
Caryocolum leucomelanella (Zeller, 1839)	*Silene nutans* L.
	Petrorhagia saxifraga (L.) Link

LEPIDOPTERA SESIOIDEA

Sesiidae

Synanthedon flaviventris (Staudinger, 1883)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix caprea L.
Synanthedon tipuliformis (Clerck, 1759)	*Juniperus communis* L.

LEPIDOPTERA TORTRICOIDEA

Tortricidae

Cochylimorpha hilarana (Herrich-Schäffer, 1851	*Artemisia verlotorum* Lamotte
Cochylis atricapitana (Stephens, 1852)	*Hieracium pilosella* L.
Cochylis nana (Haworth, 1811)	*Betula pendula* Roth
Acleris notana (Donovan, 1806)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
Lobesia (Lobesia) reliquana (Hübner, 1825)	*Juniperus communis* L.
Epinotia bilunana (Haworth, 1811)	*Betula pendula* Roth
Epinotia immundana (Fischer v. Röslerstamm, 1839)	*Alnus alnobetula* (Ehrh) K. Koch
Epinotia tenerana (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Betula pendula* Roth
	Alnus alnobetula (Ehrh) K. Koch
Epinotia tetraquetrana (Haworth,1811)	*Betula pendula* Roth
Eucosma aspidiscana (Hübner, 1817)	*Solidago virgaurea* L.
Eucosma metzneriana (Treitschke, 1830)	*Artemisia vulgare* L.
Gypsonoma aceriana (Duponchel, 1843)	*Acer campestre* L.
	Acer platanoides L.
Epiblema foenella (Linneo, 1758)	*Artemisia vulgare* L.
Epiblema scutulana (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Scabiosa columbaria* L.
Retinia resinella (Linneo, 1758)	*Pinus sylvestris* L.
	Pinus mugo Turra
Rhyacionia buoliana (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Pinus sylvestris* L.
Enarmonia formosana (Scopoli, 1763)	*Pyrus communis* L.
Cydia duplicana (Zetter., 1839)	*Juniperus communis* L.
Cydia millenniana (Adamczewski, 1967)	*Larix decidua* Miller
	Taxus baccata L.
Cydia servillana (Duponchel, 1836)	*Salix alba* L.
	Prunus spinosa L.

LEPIDOPTERA ALUCITOIDEA

Alucitidae

Alucita grammodactyla Zeller, 1841	*Scabiosa columbaria* L.
Alucita hexadactyla Linneo, 1758	*Lonicera xylosteum* L.
	Lonicera caprifolium L.

Pterophoridae

Adaina microdactyla (Hübner, 1813)	*Eupatorium cannabinum* L.
Stenoptilia bipunctidactyla (Scopoli, 1763)	*Knautia arvensis* (L.) Coulter
Platyptilia nemoralis Zeller, 1841	*Senecio nemorensis* L.

LEPIDOPTERA PYRALOIDEA

Pyralidae

Phycitodes maritima (Tengström, 1848)	*Leucanthemum vulgare* Lam.

Crambidae

Ostrinia nubilalis (Hübner, 1796)	*Artemisia vulgare* L.
Cynaeda dentalis (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Echium vulgare* L.

LEPIDOPTERA GEOMETROIDEA

Geometridae

Eupithecia linariata (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Linaria alpina* (L.) Miller

HYMENOPTERA SYMPHYTA

Argidae

Arge berberidis Schrank, 1802	*Berberis vulgaris* L.
Arge ochropus (Gmelin, 1790)	*Rosa canina* L.
Arge ustulata (Linneo, 1758)	*Salix appendiculata* Vill.

Tenthredinidae

Aneugmenus coronatus (Klug, 1818)	*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt.
	Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Aneugmenus padi (Linneo, 1761)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
Aneugmenus temporalis (C.G. Thomson, 1871)	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
Blasticotoma filiceti Klug, 1834	*Athyrium filix-foemina* (L.) Roth
Blennocampa phyllocolpa Viitasaari & Vikberg, 1985	*Rosa canina* L.
Hoplocampoides xylostei (Vallot, 1886)	*Lonicera coerulea* L.
Eurhadinoceraea ventralis (Panzer, 1799)	*Clematis vitalba* L.
Monophadnus latus A. Costa, 1894	*Helleborus niger* L.
Claremontia punctipeps (Konow, 1886)	*Sanguisorba minor* Scop.
Cladardis elongatula (Klug, 1817)	*Rosa canina* L.
Parna tenella (Klug, 1816)	*Tilia cordata* Miller
Hemichroa crocea (Geoffroy, 1785)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
	Lonicera nigra L.
	Lonicera xylosteum L.
Pristiphora (Micronematus) monogyniae (Hartig, 1840)	*Prunus spinosa* L.
Croesus latipes (Villaret, 1832)	*Betula pendula* Roth
Croesus septentrionalis (Linneo, 1758)	*Betula pendula* Roth
	Betula pubescens Ehrh.
	Alnus alnobetulae (Ehrh.) Hartig
Nematus (Pteromidea) miliaris (Panzer, 1797)	*Salix alba* L.
	Salix appendiculata Vill.
	Salix caprea L.
Phyllocolpa leucaspis (Tischbein, 1846)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix purpurea L.
	Salix daphnoides Vill.
Phyllocolpa leucosticta (Hartig, 1837)	*Salix appendiculata Vill.*
	Salix eleagnos Scop.
	Salix purpurea L.
Pontania (Pontania) bridgmanii (Cameron, 1883)	*Salix caprea* L.
Pontania (Pontania) dolichura (C.G. Thomson, 1871)	*Salix eleagnos* Scop.
Pontania (Eupontania) kriechbaumeri Konow, 1901	*Salix eleagnos* Scop.
Pontania (Eupontania) pedunculi (Hartig, 1837)	*Salix appendiculata* Vill.
	Salix caprea L.

Pontania (Pontania) proxima (Serville, 1823)	*Salix alba* L.
Pontania (Pontania) purpureae (Cameron, 1884)	*Salix purpurea* L.
Pontania (Eupontania) reticulatae Malaise, 1920	*Salix reticulata* L.
Pontania retusae Benson, 1960	*Salix retusa* L.
Pontania (Eupontania) vesicator (Bremi-Wolf, 1849)	*Salix purpurea* L.
	Salix daphnoides Vill.
Pontania (Eupontania) viminalis (Linneo, 1758)	*Salix reticulata* L.
	Salix retusa L.
	Salix serpyllifolia Scop.
	Salix waldsteiniana Willd.
	Salix purpurea L.
Euura (Euura) amerinae (Linneo, 1758)	*Salix alba* L.
	Salix purpurea L.
Euura (Euura) atra (Jurine, 1807)	*Salix alba* L.
	Salix appendiculata Vill.
Euura (Gemmura) mucronata (Hartig, 1837)	*Salix appendiculata* Vill.
Euura (Euura) testaceipes (Brischke, 1883)	*Salix alba* L.
	Salix glabra Scop.
Euura (Euura) venusta (Brischke,1883)	*Salix alba* L.
	Salix caprea L.

HYMENOPTERA CYNIPOIDEA
Cynipidae

Andricus amblycerus (Giraud, 1859) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus amenti Giraud, 1859 (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus caliciformis (Giraud, 1859) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
	Quercus pubescens Willd.
	Quercus robur L.
Andricus caputmedusae (Hartig, 1843) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus conificus (Hartig, 1843) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus conglomeratus (Giraud, 1859) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus coronatus (Giraud, 1859) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus corruptrix (Schlechtendal, 1870)	*Quercus pubescens* Willd.
Andricus curvator Hartig, 1859 (♀♂)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Andricus foecundatrix (Hartig, 1840) (♀♂)	*Quercus pubescens Willd.*
Andricus infectorius (Hartig, 1843) (♀)	*Quercus petraea (*Mattuschka) Liebl.
Andricus inflator (Hartig, 1849) (♀♂)	*Quercus robur* L.
Andricus kollari (Hartig, 1843) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
	Quercus pubescens Willd.
Andricus lucidus (Hartig, 1843) (♀)	*Quercus pubescens* Willd.
Andricus mitratus (Mayr, 1870) (♀)	*Quercus pubescens* Willd.
Andricus rhyzomae (Hartig, 1843) (♀)	*Quercus robur* L.
Aulacidea pilosellae (Kieffer, 1901) (♀)(+)	*Hieracium pilosella* L.
Aulacidea tragopogonis (Thomson, 1877) (♀♂)(+)	*Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Celak.
Aylax minor Hartig, 1840 (♀♂)	*Papaver rhoeas* L.
Biorhiza pallida (Olivier, 1791) (♀♂)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
	Quercus pubescens Willd.
Callirhytis glandium (Giraud, 1859) (♀)	*Quercus robur* L.

Diastrophus rubi (Bouché, 1834) (♀)	*Rubus caesius* L.
Diplolepis eglanteriae (Hartig, 1840) (♀)	*Rosa canina* L.
Diplolepis mayri (Schlechtendal, 1877) (♀)	*Rosa arvensis* Hudson
	Rosa canina L.
Diplolepis nervosa (Curtis, 1838) (♀)(+)	*Rosa arvensis* Hudson
Diplolepis rosae (Linneo, 1758) (♀)	*Rosa canina* L.
Diplolepis spinosissimae (Giraud, 1859) (♀♂)	*Rosa canina* L.
Isocolus fitchi (Kieffer, 1898) (♀)(+)	*Centaurea scabiosa* L.
Isocolus jaceae (Schenck, 1863) (♀♂)(+)	*Centaurea scabiosa* L.
	Centaurea jacea L.
Isocolus scabiosae (Giraud, 1859) (♀♂)(+)	*Centaurea scabiosa* L.
	Centaurea jacea L.
Neaylax salviae (Giraud, 1859) (♀♂)	*Salvia pratensis* L.
Neuroterus anthracinus (Curtis, 1838) (♀)	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
Neuroterus saliens (Kollar, 1857)	*Quercus robur* L.
Phanacis (Phanacis) centaureae Förster, 1860 (♀)(+)	*Centaurea scabiosa* L.
	Centaurea jacea L.
Timaspis cichorii (Kieffer, 1909) (♀) (+)	*Cichorium intybus* L.
Timaspis phoenixopodos Mayr, 1882 (♀♂) (+)	*Lactuca serriola* L.
Timaspis sonchi (Stefani, 1900) (♂) (+)	*Sonchus asper* (L.) Hill
Xestophanes brevitarsis (Thomson, 1773) (♀♂)	*Potentilla erecta* (L.) Räuschel
	Potentilla reptans L.
Xestophanes potentillae (Retius in De Geer, 1773) (♀♂)	*Potentilla aurea* L.

HYMENOPTERA CHALCIDOIDEA
Eurytomiidae

Eurytoma orchidearum (Westwood, 1869) (+)	*Orchis incarnata* L.
Tetramesa airae (Schlechtendal, 1891) (+)	*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.
Tetramesa brevicornis (Walker, 1832) (+)	*Festuca pratensis* Hudson
Tetramesa calamagrostidis (Schlechtendal, 1891) (+)	*Calamagrostis varia* (Schrader) Host
	Calamagrostis arundinacea (L.) Roth
Tetramesa giraudi (Schlechtendal, 1891) (+)	*Festuca gigantea* Vill.
Tetramesa hordei (Harris, 1830) (+)	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.
	Agropyron repens (L.) Beauv.
Tetramesa hyalipennis (Walker, 1832)	*Agropyron canynus* (L.) Beauv.
	Holcus lanatus L.
Tetramesa linearis (Walker, 1832)	*Agropyron repens* (L.) Beauv.
Tetramesa phragmitis Erdös, 1952 (+)	*Phragmites australis* (Cav.) Trin.

(+) Specie non citate nella Checklist delle specie della Fauna italiana.
(*) Specie che alcuni autori indicano non galligena (pseudogalla).

ELENCO SISTEMATICO PIANTE E GALLE

PTERIDOPHYTA
Hypolepidaceae

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	*Philaenus spumarius* (Linneo, 1758)
	Dasineura pteridicola (Kieffer, 1901)

	Dasineura pteridis (Müller, 1871)
	Chirosia betuleti (Ringdahl, 1935)
	Phaonia tuguriorum (Scopoli, 1763)
	Monochroa cytisella (Curtis, 1837)
	Aneugmenus padi (Linneo, 1761)
	Aneugmenus temporalis (C.G. Thomson, 1871)
Thelypteridaceae	
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt.	*Taphrina filicina* Rostr., 1887
	Hyalopsora aspidiotus (Peck) Magnus, 1901
	Aneugmenus coronatus (Klug, 1818)
Aspleniaceae	
Asplenium fissum Kit.	*Milesina murariae* (Magnus) Grove, 1921
Athyriaceae	
Athyrium filix-foemina (L.) Roth	*Taphrina athyrii* Siemaszko, 1923
	Synchytrium athyrii Lagerh., 1905
	Chirosia betuleti (Ringdahl, 1935)
	Blasticotoma filiceti Klug, 1834
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.	*Hyalopsora polypodii* (Pers.) Magnus, 1901
Aspidiaceae	
Polystichum aculeatum (L.) Roth	*Dasineura pteridicola* (Kieffer, 1901)
Polystichum lonchitis (L.) Roth	*Taphrina wettsteiniana* Herzfeld, 1910
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	*Taphrina vestergrenii* Giesenh., 1901
	Aneugmenus coronatus (Klug, 1818)
Dryopteris villarii (Bellardi) Woynar	*Taphrina fusca* Giesenh., 1899
GYMNOSPERMAE	
Pinaceae	
Abies alba Miller	*Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt., 1874
	Trisetacus pini (Nalepa,1887)
	Dreyfusia merkeri Eichhorn, 1957
	Dreyfusia nordmannianae (Eckstein, 1890)
	Dreyfusia piceae (Ratzeburgg, 1844)
	Dreyfusia prelli Grosmann, 1935
	Mindarus abietinus Koch, 1857
	Paradiplosis abietispectinatae (Tubeuf, 1930)
Picea excelsa (Lam.) Link	*Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger, 1840
	Peridermium piceae-hondoensis Dietel, 1905
	Adelges tardus (Dreyfus, 1888)
	Sacchiphantes abietis (Linneo, 1758)
	Sacchiphantes viridis (Ratzeburg, 1843)
	Dasineura abietiperda (Henschel, 1880)
	Chionodes electella (Zeller, 1839)
Larix decidua Miller	*Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb., 1899
	Trisetacus pini (Nalepa, 1887)
	Adelges laricis Vallot, 1886

	Sacchiphantes segregis Steffan, 1961
	Cydia millenniana (Adamczewski, 1967)
Pinus nigra Arnold	*Cronartium pini* (Willd.) Jørst., 1925
	Trisetacus pini (Nalepa, 1887)
	Pissodes (Pissodes) validirostris (C.R. Sahlberg, 1834)
	Thecodiplosis brachyntera (Schwagrichen, 1835)
Pinus sylvestris L.	*Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Tul., 1854
	Cronartium pini (Willd.) Jørst., 1925
	Cronartium ribicola J.C. Fisch., 1872
	Melampsora populnea (Pers.) P. Carso, 1878
	Trisetacus pini (Nalepa, 1887)
	*Pineus pini (*Macquart, 1819)
	Brachonyx pineti (Paykull, 1792)
	Pissodes (Pissodes) validirostris (C.R. Sahlberg, 1834)
	Thecodiplosis brachyntera (Schwagrichen, 1835)
	Retinia resinella (Linneo, 1758)
	Rhyacionia buoliana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Pinus mugo Turra	*Cronartium pini* (Willd.) Jørst., 1925
	Melampsora populnea (Pers.) P. Carso, 1878
	Trisetacus pini (Nalepa, 1887)
	Thecodiplosis brachyntera (Schwagrichen, 1835)
	Retinia resinella (Linneo, 1758)
Cupressaceae	
Juniperus communis L.	*Gymnosporangium tremelloides* R. Hartig, 1882
	Trisetacus juniperinus (Nalepa, 1911)
	Trisetacus quadrisetus (Thomas, 1889)
	Carulaspis juniperi (Bouché, 1851)
	Carulaspis visci (Schrank, 1781)
	Oligotrophus juniperinus (Linneo, 1758)
	Oligotrophus panteli Kieffer, 1898
	Chionodes electella (Zeller, 1839)
	Synanthedon tipuliformis (Clerck, 1759)
	Cydia duplicana (Zetter., 1839)
	Lobesia (Lobesia) reliquana (Hübner, 1825)
Juniperus nana Willd.	*Gymnosporangium cornutum Arthur & F. Kern, 1911*
	Gymnosporangium gaeumannii H. Zogg, 1949
	Lepidoderma cärestianum (Raben.) Postaf., 1875
	Trisetacus quadrisetus (Thomas, 1889)
	Oligotrophus panteli Kieffer, 1898
Taxaceae	
Taxus baccata L.	*Trisetacus pini* (Nalepa, 1887)
	Cecidophyopsis psilaspis (Nalepa, 1893)
	Taxomyia taxi (Inchbald, 1861)
	Cydia millenniana (Adamczewski, 1967)

ANGIOSPERMAE DICOTYLEDONES

Salicaceae

Salix alba L.	*Neonectria galligena* (Bres.) Rosman & Samuels, 1999
	Melampsora salicis-albae Kleb., 1901
	Lestes viridis (Van der Linden, 1825)
	Mycterothrips salicis (O.M. Reuter, 1879)
	*Aculus tetanothrix (*Nalepa, 1889)
	Stenacis triradiata (Nalepa, 1892)
	Bactericera albiventris (Förster, 1848)
	Saperda populnea (Linneo, 1758)
	Dorytomus (Dorytomus) taeniatu (Fabricius, 1781)
	Dasineura marginemtorquens (Bremi, 1847)
	Rabdophaga rosaria (Löw H., 1850)
	Rabdophaga terminalis (Löw H., 1850)
	Hexomyza schineri (Giraud, 1861)
	Cydia servillana (Duponchel, 1836)
	Euura (Euura) amerinae (Linneo, 1758)
	Euura (Euura) atra (Jurine, 1807)
	Euura (Euura) testaceipes (Brischke, 1883)
	Euura (Euura) venusta (Brischke,1883)
	Nematus (Pteromidea) miliaris (Panzer, 1797)
	Pontania (Pontania) proxima (Serville, 1823)
Salix reticulata L.	*Rhytisma salicinum* (Pers.) Fr., 1823
	Melampsora epitea Thüm., 1879
	Aculus tetanothrix (Nalepa, 1889)
	Stenaci triradiata (Nalepa, 1892)
	Pontania (Eupontania) reticulatae Malaise, 1920
	Pontania (Eupontania) viminalis (Linneo, 1758)
Salix retusa L.	*Melampsora allii-albae* Kleb., 1901
	Pontania retusae Benson, 1960
	Pontania (Eupontania) viminalis (Linneo, 1758)
Salix serpyllifolia Scop.	*Rabdophaga eterobia* (Löw H., 1850)
	Pontania (Eupontania) viminalis (Linneo, 1758)
Salix glabra Scop.	*Rhytisma salicinum* (Pers.) Fr., 1823
	Euura (Euura) testaceipes (Brischke, 1883)
Salix appendiculata Vill.	*Melampsora epitea* Thüm., 1879
	Melampsora larici-epites Kleb., 1899
	Aculus gemmarum (Nalepa, 1892)
	Stenacis triradiata (Nalepa, 1892)
	Mycterothrips salicis (D.M. Reuter, 1879)
	Cacopsylla nigrita (Zetterstedt, 1828)
	Aphis (Aphis) farinosa J.F. Gmelin, 1790
	Dorytomus (Dorytomus) taeniatus (Fabricius, 1781)
	Rabdophaga albipennis (Löw H., 1850)
	Rabdophaga clavifex (Kieffer, 1891)

	Rabdophaga iteobia (Kieffer, 1890)
	Rabdophaga nervorum (Kieffer, 1895)
	Rabdophaga viminalis (Westwood, 1847)
	Hexomyza cecidogena (Hering, 1927)
	Hexomyza schineri (Giraud, 1861)
	Synanthedon flaviventris (Staudinger, 1883)
	Arge ustulata (Linneo, 1758)
	Euura (Euura) atra (Jurine, 1807)
	Euura (Gemmura) mucronata (Hartig, 1837)
	Nematus (Pteronidea) miliaris (Panzer, 1747)
	Phyllocolpa leucosticta (Hartig, 1837)
	Phyllocolpa leucapsis (Tischbein, 1846)
	Pontania (Eupontania) pedunculi (Hartig, 1837)
Salix caprea L.	*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Tousend) Conn, 1942
	Neonectria galligena (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Melampsora caprearum Thüm., 1879
	Aculus gemmarum (Nalepa, 1892)
	Cacopsylla ambigua (Förster, 1848)
	Chaitophorus salicti (Schrank, 1801) (*)
	Saperda populnea (Linneo, 1758)
	Rabdophaga clavifex (Kieffer,1891)
	Rabdopaga pierrei (Kieffer, 1896)
	Hexomyza cecidogena (Hering, 1927)
	Hexomyza schineri (Giraud, 1861)
	Synanthedon flaviventris (Staudinger, 1883)
	Nematus (Pteronidea) miliaris (Panzer, 1879)
	Euura (Euura) venusta (Brischke, 1883)
	Pontania (Pontania) bridgmanii (Cameron, 1883)
	Pontania (Eupontania) pedunculi (Hartig, 1837)
Salix waldsteiniana Willd.	*Pontania (Eupontania) viminalis* (Linneo, 1758)
Salix eleagnos Scop.	*Melampsora abietis-caprearum* Tubeuf, 1902
	Cacopsylla nigrita (Zetterstedt, 1828)
	Dasineura marginemtorquens (Bremi, 1847)
	Rabdophaga clavifex (Kieffer, 1891)
	*Rabdophaga s*alicis (Schrank, 1803)
	Hexomyza schineri (Giraud, 1861)
	Phyllocolpa leucosticta (Hartig, 1837)
	Pontania (Pontania) dolichura (C.G. Thomson, 1871)
	Pontania (Eupontania) kriechbaumeri Konow, 1901
Salix purpurea L.	*Neonectria galligena* (Tul. & C. Tul) Samuels & Rossman, 2006
	Melampsora epitea Thüm., 1879
	Aphis (Aphis) farinosa J.F. Gmelin, 1790
	Dorytomus (Dorytomus) taeniatus

	(Fabricius, 1781)
	Rabdophaga insignis Kieffer, 1906
	Rabdophaga rosaria (Löw H., 1850)
	Hexomyza schineri (Giraud, 1861)
	Euura (Euura) amerinae (Linneo, 1758)
	Phyllocolpa leucosticta (Hartig, 1837)
	Phyllocolpa leucapsis (Tischbein, 1846)
	Pontania (Pontania) purpureae (Cameron, 1884)
	Pontania (Eupontania) viminalis (Linneo, 1758)
	Pontania (Eupontania) vesicator (Bremi-Wolf, 1849)
Salix daphnoides Vill.	*Melampsora ribesi-daphnoidis* Kleb., 1904
	Aceria effusa (Canestrini, 1892)
	Cryptorhynchus (Cryptorhynchus) lapati (Linneo, 1758)
	Phyllocolpa leucapsis (Tischbein, 1846)
	Pontania (Eupontania) vesicator (Bremi-Wolf, 1848)
Juglandaceae	
Juglans regia L.	*Aceria tristriata* (Nalepa, 1890)
	Panaphis juglandis (Goeze, 1778)
	Chromaphis juglandicola (Kaltenbach, 1843) (*)
	Epidiaspis leperii (Signoret, 1869)
Betulaceae	
Betula pendula Roth	*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Tousend) Conn, 1942
	Taphrina betulina Rostr., 1883
	Acalitus rudis (Canestrini, 1890)
	Eriophyes leionotus (Nalepa, 1891)
	Hamamelistes betulinus (Horvath, 1896)
	Symydobius oblongus (von Heyden,1837)
	Glyphina betulae (Linneo, 1758)
	Tricapion simile (W. Kirby, 1811)
	Massalongia ruber (Kieffer,1890)
	Acleris notata (Donovan, 1806)
	Cochylis nana (Haworth, 1811)
	Epinotia bilunana (Haworth, 1811)
	Epinotia tenerana (Denis & Schiffermüller, 1775)
	Epinotia tetraquetrana (Haworth,1811)
	Croesus latipes (Villaret, 1832)
	Croesus septentrionalis (Linneo, 1758)
	Hemichroa crocea (Geoffroy, 1785)
Betula pubescens Ehrh.	*Taphrina splendens* Palm., 1918
	Acalitus rudis (Canestrini, 1890)
	Hamamelistes betulinus (Horvath, 1896)
	Symydobius oblongus (von Heyden,1837)
	Massalongia ruber (Kieffer,1890)
	Acleris notata (Donovan, 1806)

	Croesus septentrionalis (Linneo, 1758)
	Hemichroa crocea (Geoffroy, 1785)
Alnus alnobetula (Ehrh) K. Koch	*Taphrina alni (*Berk. & Broome) Gjaerum, 1966
	Taphrina viridis (Sadeb.) Maire, 1912
	Eriophyes laevis (Nalepa, 1889)
	Epinotia immundana (Fischer v. Röslerstamm, 1839)
	Epinotia tenerana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Alnus incana (L.) Moench	*Taphrina epiphylla* (Sadeb.) Sacc., 1889
	Neonectria ditissima (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman,2006
	Aceria nalepai (Fuckeu, 1890)
	Chionaspis salicis (Linneo, 1758)
	Craesus septentrionalis (Linneo, 1758)
Corylaceae	
Ostrya carpinifolia Scop.	*Aceria tenella* (Nalepa, 1892)
	Aculops macrotrichus (Nalepa, 1889)
	Zygiobia carpini (Löw F., 1874)
Corylus avellana L.	*Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Phytoptus avellanae Nalepa, 1889
	Cecidophyopsis vermiformis (Nalepa, 1889)
	Corylobium avellanae (Schrank, 1801)
	Oberea linearis (Linneo, 1761)
	Curculio (Curculio) nucum Linneo, 1758
	Contarinia coryli (Kaltenbach, 1859)
	Mikomya coryli (Kieffer, 1901)
Fagaceae	
Fagus sylvatica L.	*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Tousend) Conn, 1942
	Acalitus stenaspis (Nalepa, 1891)
	Aceria nervisequa (Canestrini, 1891)
	Monochetus sulcatus (Nalepa, 1892)
	Lachnus pallipes (Hartig, 1841) (*)
	Cryptococcus fagisuga Lindinger, 1936
	Mikiola fagi (Hartig, 1839)
Quercus petraea (Mattuschka) Liebel.	*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Towsend) Conn, 1942
	Acanthochermes quercus Kollar, 1848
	Andricus amblycerus (Giraud, 1859) (♀)
	Andricus amenti Giraud, 1859 (♀)
	Andricuss caliciformis (Giraud, 1859) (♀)
	Andricus caputmedusae (Hartig, 1843) (♀)
	Andricus conificus (Hartig, 1843) (♀)
	Andricus conglomeratus (Giraud, 1859) (♀)
	Andricus coronatus (Giraud, 1859) (♀)
	Andricus curvator Hartig, 1840 (♀♂)
	Andricus infectorius (Hartig, 1843) (♀)

	Andricus kollari (Hartig, 1843) (♀)
	Biorhiza pallida (Olivier, 1791) (♀♂)
	Neuroterus anthracinus (Curtis, 1838) (♀)
	Macrodiplosis pustularis (Bremi, 1847)
Quercus robur L.	*Andricus caliciformis* (Giraud, 1859) (♀)
	Andricus inflator (Hartig, 1840) (♀♂)
	Andricus rhyzomae (Hartig, 1843) (♀)
	Callirhytis glandium (Giraud, 18599) (♀)
	Neuroterus saliens (Kollar, 1857) (♀♂)
Quercus pubescens Willd.	*Andricus caliciformis* (Giraud, 1859) (♀)
	Andricus corruptrix (Schlechtendal, 1870) (♀)
	Andricus foecundatrix (Hartig, 1840) (♀♂)
	Andricus kollari (Hartig, 1843) (♀)
	Andricus lucidus (Hartig, 1843) (♀)
	Andricus mitratus (Mayr, 1870) (♀)
	Biorhiza pallida (Olivier, 1791) (♀♂)
	Macrodiplosis roboris (Harddy, 1854)
	Phegomyia fagicola (Kieffer, 1901)
Ulmaceae	
Ulmus glabra Hudson	*Taphrina ulmi* (Fuckel) Johanson, 1886 (1885)
	Tetraneura (Tetraneura) caerulescens (Passerini, 1856)
	Janetiella lemeei (Kieffer, 1904)
	Kaltenbachiella pallida (Haliday, 1838)
Ulmus minor Miller	*Aceria campestricola* (Frauenfeld, 1865)
	Aceria ulmi (Garman, 1883)
	Eriosoma lanuginosum (Hartig, 1839)
	Eriosoma ulmi (Linneo, 1758)
	Colopha compressa (Koch, 1856)
	Tetraneura (Tetraneura) caerulescens (Passerini, 1856)
	Janetiella lemeei (Kieffer, 1904)
Cannabaceae	
Humulus lupulus L.	*Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braum., 2000
Urticaceae	
Urtica dioica L.	*Puccinia urticae-caricis* Kleb., 1899
	Meloidogyne hapla Chitwood, 1949
	Trioza urticae (Linneo, 1758)
	Aphis (Aphis) urticata J.F. Gmelin, 1790
	Taeniapion urticarium (Herbst, 1784)
	Dasineura urticae (Perris, 1840)
Parietaria officinalis L.	*Aphis (Aphis) parietariae* Theobald, 1922 (*)
Santalaceae	
Thesium alpinum L.	*Puccinia mougeotii* Langernh., 1895
	Puccinia passerinii J. Schröt., 1875
Thesium bavarum Schrank	*Planchonia arabidis* Signoret, 1876

Thesium divaricatum Jan	*Puccinia thesii* (Desv.) Chaillet, 1830
	Aceria anthonoma (Nalepa, 1892)
Polygonaceae	
Polygonum aviculare L.	*Uromyces polygoni-avicularis* (Pers.) G.H. Otth, 1864
	Microbotryum aviculare (Liro) Vànky, 1998
	Ditytenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Aphalora polygoni Förster, 1848
	Aspidaphis adjuvans (Walker, 1848) (*)
	Augasma aeratella (Zeller, 1839)
Polygonum lapathifolium L.	*Microbotryum reticulatum* (Liro) R. Baur & Oberw., 1997
	Sphacelotheca hydropiperis (Schumach.) De Bary, 1884
	Aphalara polygoni Förster, 1848
	Wachtliella persicariae (Linneo, 1767)
	Augasma aeratella (Zeller, 1839)
	Monochroa hornigi (Staudinger, 1883)
Polygonum persicaria L.	*Ustilago persicariae Cif., 1931*
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Aphalora polygoni Förster, 1848
	Cryptomyzus (Cryptomyzus) galeopssidis Kaltenbach, 1843 (*)
	Wachtliella persicariae (Linneo, 1767)
Polygonum viviparum L.	*Microbotryum bistortarum* (DC.) Vànky, 1998
Oxyria digyna (L.) Hill	*Microbotryum vinosum* (Tul. & C. Tul.) Denchev, 1994
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Rumex scutatus L.	*Aphalara exilis* (Weber & Mohr, 1804)
	Trioza rumicis Löw F., 1880
Rumex acetosa L.	*Microbotryum kuehneanum* (R. Wolff) Vànky, 1998
	Microbotryum stygium (Liro) Vànky, 1998
	Puccinia phragmitis (Schumach.) Tul., 1854
	Uromyces acetosae J. Schröt., 1876
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Aphalara exilis (Weber & Mohr, 1804)
	Apion frumentarium (Linneo, 1758)
	Perapion (Perapion) affine (W. Kirby, 1808)
Rumex crispus L.	*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949
	Perapion (Perapion) violaceum (W. Kirby, 1818)
Rumex conglomeratus Murray	*Perapion (Perapion) violaceum* (W. Kirby, 1818)
Rumex obtusifolius L.	*Microbotryum warmingii* (Rostr.) Vànky, 1998
	Contarinia scutati Rübsaamen, 1910 (+)
Chenopodiaceae	
Chenopodium bonus-henricus L.	*Peronospora boni-henrici* Gäum., 1919
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)

Chenopodium polyspermum L.	*Meloidogyne hapla* Chitwood, 19949
	Hayhurstia atriplicis (Linneo, 1761) 8*)
	Bothynoderes affinis (Schrank, 1781)
Chenopodium album L.	*Glomosporium leptideum* (Syd. & P. Syd.) Kochman, 1939
	Physoderma pulposum Wallr., 1833
	Hayhurstia atriplicis (Linneo, 1761)
	Trioza chenopodii Reuter, 1876
	Bothynoderes affinis (Schrank, 1781)
Caryophyllaceae	
Arenaria huteri Kerner	*Puccinia arenariae* (Schumach.) J. Schröt., 1880
Minuartia cherlerioide (Hoppe) Becherer	*Puccinia arenariae* (Schumach.) J. Schröt., 1880
Stellaria nemorum L.	*Synchytrium stellariae* Fuckel, 1870
Cerastium alpinum L.	*Peronospora conferta* (Unger) Unger, 1847
Sagina procumbens L.	*Puccinia arenariae* (Schumach.) J. Schröt., 1880
	*Myzus (Nectarosiphon) certus (*Walker, 1849) (*)
Silene nutans L.	*Uromyces inaequialtus* Lasch, 1859
	Uromyces behenis (DC.) Unger, 1836
	Volutaphis centaureae (Börner, 1939) (+)
	Sibinia (Sibinia) femoralis Germar, 1824
	Dasineura subterranea (Kieffer, 1909) (+)
	Neomikiella lychnidis (Vallot, 1827)
	Jaapiella floriperda (Löw F., 1888)
	Caryocolum cauligenella (Schmid, 1863)
	Caryocolum leucomelanella (Zeller, 1839)
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. *antelopum* (Vest) Hayek	*Uromyces behenis* (DC.) Unger, 1836
	Brachycolus cucubali (Passerini, 1863) (*)
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp *glareosa* (Jordan) Marsd.-J & Turr.	*Uromyces behenis* (DC.) Unger, 1836
	Jaapiella inflatae (Rübsaamen, 1914) (+)
Silene acaulis (L.) Jacq.	*Jaapiella alpina* (Löw F., 1885)
Silene quadridentata (Murray) Pers.	*Sibinia femoralis* Germar, 1824
Silene rupestris L.	*Uromyces behenis* (DC.) Unger, 1836
Silene dioica (L.) Clairv.	*Sorosporium silenes-inflatae* Zigno ex Cif., 1928
Saponaria ocymoides L.	*Puccinia arenariae* (Schumach.) J. Schröt., 1880
Petrorhagia saxifraga (L.) Link	*Microbotryum dianthorum* (Liro) H. Scholz & I. Scholz, 1988
	Caryocolum leucomelanella (Zeller, 1839)
Dianthus barbatus L.	*Sorosporium dianthorum* Cif., 1928
	Meloidogyne hapla Chitwood, 1949
Ranunculaceae	
Helleborus odorus W. & K.	*Peronospora pulveracea* Fuckel, 1863
Helleborus niger L.	*Urocystis floccosa* (Wallr.) D.M. Hend., 1955
	Monophadnus latus A. Costa, 1894 (+)
Trollius europaeus L.	*Puccinia trollii* P. Carso, 1866
	Urocystis trollii Nannf., 1959
Actaea spicata L.	*Puccinia actaeae-agropyri* E. Fisch., 1901

Caltha palustris L.	*Puccinia calthae* Link, 1825
	*Rhopalosiphoninus (Pseudorhopalosiphoninus) calth*ae (Koch, 1854)
Aconitum vulparia Rchb.	*Uromyces aconiti* Fuckel, 1884
Aconitum lamarckii Rchb.	*Uromyces dactylidis* G.H. Otth, 1861
Aconitum paniculatum Lam	*Puccinia aconiti-rubri* Lüdi, 1918
Anemone trifolia L.	*Tranzschelia anemones* (Pers.) Nannf., 1939
	Ochropsora ariae (Fuckel) Ramsb., 1924
Hepatica nobilis Miller	*Urocystis syncocca* (L.A. Kirchn.) B. Lindeb, 1959
	Aphelenchoides fragariae (Ritzema Bos, 1890)
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre	*Puccinia virginiana* Unamuno, 1935
	Urocystis pulsatillae (Bubàk) Moesz, 1950
Clematis vitalba L.	*Aceria vitalbae* (Canestrini, 1892)
	Eurhadinoceraea ventralis (Panzer, 1799)
Clematis alpina (L.) Miller	*Urocystis atragenes* (Liro) Zundel,1953
	Phyllocoptes heterogaster (Nalepa, 1891)
Ranunculus acris L.	*Urocystis ranunnculi* (Liro) Moesz, 1950
Ranunculus lanuginosus L.	*Puccinia recondita* Roberge ex Desm., 1857
	Urocystis ranunculi-lanuginosi (DC.) Zendel, 1953
	Thecabius (Thecabius) affinis (Kaltenbach, 1843)
	Dasineura ranunculi (Bremi, 1847)
Ranunculus nemorosus DC.	*Urocystis ranunculi* (Lib.) Moesz, 1950
	Peronospora ranunculi Gäum., 1923
Ranunculus repens L.	*Uromyces agrostidis* (Gonz. Frag.) A.L. Guyot, 1938
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Thecabius (Thecabius) affinis (Kaltenbach, 1843)
	Dasineura ranunculi (Bremi, 1847)
Ranunculus polyanthemoides Boreau	*Dasineura ranunculi* (Bremi, 1847)
Ranunculus carinthiacus Hoppe	*Dasineura ranunculi* (Bremi, 1847)
Ranunculus montanus Willd.	*Uromyces phlei-michelii* Cruchet, 1916
	Uromyces alpinae Rytz, 1910
Ranunculus venetus Huter	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1870
Ranunculus hybridus Biria	*Urocystis ranunculi* (Lib.) Moesz, 1950
Ranunculus alpestris L.	*Puccinia ranunculi* A. Blytt, 1882
	Epitrimerus rhynchothrix (Nalepa, 1897) (+)
Ranunculus aconitifolius L.	Acari spp.
Ranunculus platanifolius L.	*Uromyces dactylidis* G.H. Otth, 1861
Ranunculus seguieri Vill.	*Peronospora alpicola* Gäum., 1923
Aquilegia vulgaris L.	*Puccinia actaeae-agropyri* E. Fisch., 1901
	Longicaudus trirhodus (Walker, 1849)
	Macrolabis aquilegiae (Kieffer, 1909) (+)
Thalictrum aquilegiifolium L.	*Puccinia alternans* Arthur, 1910
	Tranzschelia anemones (Pers.) Nannf., 19939
	Aphis (Aphis) thalictri Koch, 1854
Thalictrum minus L.	*Puccinia alternans* Arthur, 1910
	Urocystis sorosporioides Arthur, 1910

Berberidaceae

Epimedium alpinum L.	*Calepitrimerus epimedii* De Lillo, 1994
Berberis vulgaris L.	*Puccinia graminis* Pers., 1794
	Trioza scotti Basso, 1880
	Liosomaphis berberidis (Kaltenbach, 1843)
	Dasineura berberidis (Kieffer, 1909) (+)
	Lasioptera berberina (Schrank, 1781) (+)
	Arge berberidis Schrank, 1802

Guttiferae

Hypericum montanum L.	*Philaenus spumarius* (Linneo, 1758)
Hypericum maculatum Crantz	*Philaenus spumarius* (Linneo, 1758)
	Dasineura hyperici (Bremi, 1847)
	Geocrypta braueri (Handlirsch, 1884)
Hypericum perforatum L.	*Aphis (Aphis) chloris* Koch, 1854
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Dasineura serotina (Winnertz, 1853)
	Geocrypta braueri (Handlirsch, 1884)
	Zeuxidiplosis giardi (Kieffer, 1896)

Papaveraceae

Papaver rhoeas L.	*Peronospora arborescens* (Berk.) De Bary, 1863
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Aylax minor Hartig, 1840 (♀♂)
Chelidonium majus L.	*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949
	Acyrthosisphon (Liporrhinus) chelidonii (Kaltenbach, 1843) (*)
Corydalis cava (L.) Schweigg.	*Entyloma urocystoides* Bubàk, 1912

Cruciferae

Sisymbrium orientale L.	*Dasineura sisymbrii* (Schrank, 1803)
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
	Lipaphis (Lipaphis) erysimi (Kaltenbach, 1843) (*)
	Ceutorhynchus assimilis (Paykull,1800)
	Ceutorhynchus chalibaeus Germar, 1824
	Ceutorhynchus napi Gyllenhal, 1837
	Dasineura sisymbrii (Schrank, 1803)
	Contarinia nasturtii (Kieffer, 1888)
Hesperis matronalis L.	*Brevicoryne brassicae* (Linneo, 1758)
	Ceutorhynchus inaffectatus Gyllenhal, 1837
Barbarea vulgaris R. Br.	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
	Ceutorhynchus chalybaeus Germar, 1824
	Dasineura sisymbrii (Schrank, 1803)
Rorippa sylvestris (L.) Besser	*Aphis (Aphis) gossypii* Glover, 1877
Armoracia rusticana Gaertner	*Ceutorhynchus assimilis* (Paykull, 1800)
Cardamine bulbifera (L.) Crantz	*Puccinia dentariae* (Alb. & Schwein.) Fuckel, 1871
Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz	*Puccinia dentariae* (Alb. & Schwein.) Fuckel, 1871

Cardamine impatiens L.	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
	Ceutorhynchus pectoralis Weise, 1895
Arabis hirsuta (L) Scop.	*Puccinia thlaspeos* Ficinus & C. Schüb, 1823
	Thecaphora thlaspeos (Beck) Vanky, 2004
	Aceria drabae (Nalepa, 1890) (+)
	Lipaphis (Lipaphis) rossi Börner, 1939 (*)
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Dasineura alpestris (Kieffer, 1909) (+)
Arabis alpina L.	*Thecaphora thlaspeos* (Beck) Vanky, 2004
	Dasineura alpestris (Kieffer, 1909)
Arabis pumila Jacq.	*Puccinia paulii* Poelt, 1961
Alyssum ovirense Kerner	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
Draba tomentosa Clairv.	*Puccinia drabae* F. Rudolphi, 1829
Kernera saxatilis (L.) Rchb.	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus	*Heterodera cruciferae* Franklin, 1945
	Aceria drabae (Nalepa, 1890)
	Aphis (Aphis) capsellae Kaltenbach, 1843
Hutchinsia alpina (L.) R. Br.	*Synchytrium infestans* Rytz, 1907
	Aceria drabae (Nalepa, 1890)
	Ceutorhynchus assimilis (Paykull, 1800)
Thlaspi rotundifolium (L.) Gaudin	*Synchytrium infestans* Rytz, 1907
Biscutella laevigata L.	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
	Ceutorhynchus chalibaeus Germar, 1824
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.	*Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.) Roussel, 1806
	Lipaphis rossi Börner, 1939 (*)
	Contarinia nasturtii (Kieffer, 1888)
	*Dasineura napi (*Löw H.,1850)
Sinapis arvensis L.	*Plasmodiophora brassicae* Woronin, 1877
	Meloidogyne hapla Chitwood, 1949
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Ceutorhynchus leprieuri C. Brisout, 1881
	Contarinia nasturtii (Kieffer, 1888)
Resedaceae	
Reseda lutea L.	*Heterodera schachti* Schmidt, 1871
Crassulaceae	
Sedum sexangulare L.	*Planchonia arabidis* Signoret, 1876
Sedum album L.	*Aphis (Aphis) sedi* Kaltenbach, 1843 (*)
Saxifragaceae	
Saxifraga rotundifolia L.	*Puccinia saxifragae* Schltdl., 1824
Saxifraga androsace L.	*Synchytrium saxifragae* Rytz, 1907
Saxifraga aizoides L.	*Puccinia pazschkei* Dietel, 1891

	Melampsora vernalis Niessl, 1881
	Aculus kochi (Nalepa & Thomas, 1894)
Saxifraga oppositifolia L.	*Puccinia pazschkei* Dietel, 1891
Saxifraga burserana L.	*Puccinia saxifragae* Schltdl., 1824
Saxifraga hostii Tausch	*Puccinia pazschkei* Dietel, 1891
Chrysosplenium alternifolium L.	*Puccinia chrysosplenii* Grev., 1836
Parnassia palustris L.	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1870
Rosaceae	
Spiraea decumbens Koch sybsp. *tomentosa* (Poech) Dostal	*Aphis (Aphis) spiraephaga* F.P. Muller, 1961
Aruncus dioicus (Walter) Fernald	*Philaenus spumarius* (Linneo, 1758)
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	*Urocystis ulmariae* (Liro) Vànky, 1985
	Dasineura ulmaria (Bremi, 1847)
Rubus saxatilis L.	*Gymnoconia interstitialis* (Schltdl.) Lagerh., 1894
	Aceria silvicola (Canestrini, 1892)
	Aulacorthum (Aulacorthum) solani subsp. *cylactis* Börner, 1942
Rubus idaeus L.	*Phragmidium bulbosum* (Fr.) Schltdl., 1824
	Phragmidium rubi-idaei (DC.) P. Karst, 1878
	Mimeuria ulmiphila (Del Guercico, 1917)
	Agrilus cuprescens (Ménétriés, 1832)
	Buhriella rubicola Stelter, 1960 (+)
Rubus caesius L.	*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur, 1906
	Synchytrium aureum J. Schröt., 1870
	Aceria silvicola (Canestrini, 1892)
	Eriophyes rubicolens (Canestrini, 1891)
	Diastrophus rubi (Bouché, 1834) (♀)
Rosa arvensis Hudson	*Diplolepis mayri* (Schlechtendal, 1877) (♀)
	Diplolepis nervosa (Curtis, 1838) (+) (♀)
Rosa pendulina L.	*Phragmidium fusiforme* J. Schröt., 1870
	Callyntrotus schlechtendali Nalepa, 1894 (+)
Rosa canina L.	*Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl., 1824
	Chionaspis salicis (Linneo, 1758)
	Dasineura rosae (Bremi, 1847)
	Arge ochropus (Gmelin, 1790)
	Blennocampa phyllocolpa Viitasaari & Vikberg, 1985
	Cladardis elongatula (Klug, 1817)
	Diplolepis mayri (Schlechtendal, 1877)
	Diplolepis eglanteriae (Hartig, 1840)
	Diplolepis rosae (Linneo, 1758)
	Diplolepis spinosissimae (Giraud, 1859)
Sanguisorba minor Scop.	*Phragmidium poterii* Fuckel, 1870
	Synchytrium aureum J. Schröt., 1870
	Aceria sanguisorbae (Canestrini, 1892)
	Claremontia punctipeps (Konow, 1886)
Dryas octopetala L.	*Synchytrium myosotidis* J.G. Kühn, 1868

Geum montanum L.	*Taphrina potentillae* (Farl.) Johanson, 1886
	Cecidophyes nudus Nalepa, 1891
Geum rivale L.	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1870
	Cecidophyes nudus Nalepa, 1891
Geum urbanum L.	*Cecidophyes nudus* Nalepa, 1891
	Microsiphum (Microsiphum) gei (Koch, 1855)
Potentilla aurea L.	*Xestophanes potentillae* (Retius in De Geer, 1773) (♀♂)
Potentilla erecta (L.) Räuschel	*Frommeella tormentillae* (Fuckel) Cummins & Y. Hirats, 1983
	Synchytrium pilificum F. Thomas, 1883
	Phyllocoptes parvulus (Nalepa, 1892)
	Aphis (Aphis) tormentillae Passerini, 1879 (*)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Xestophanes brevitarsississ (Thomson, 1773) (♀♂)
Potentilla reptans L.	*Xestophanes brevitarsississ* (Thomson, 1773) (♀♂)
Potentilla caulesces L.	*Phyllocoptes parvulus* (Nalepa, 1892)
Fragaria vesca L.	*Aphelenchoides fragariae* (Ritzema Bos, 1890)
Alchemilla vulgaris Sch. & K.	*Peronospora alchemillae* G.H. Otth, 1869
	Bactericera femoralis (Förster, 1848)
Pyrus pyraster Burgsd.	*Taphrina bullata* (Berk.) Tul., 1866
	Neonectria ditissima (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Chionaspi salicis (Linneo, 1758)
Pyrus communis L.	*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Towsend) Conn, 1942
	Neonectria ditissima (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Eriophyes pyri (Pagenstecher, 1857)
	Eriosoma lanigerum (Hausmann, 1802)
	Malanaphis pyraria (Passerini, 1862)
	Aphis (Aphis) pomi De Geer, 1773
	Epidiaspis leperii (Signoret, 1869)
	Anthonomus (Anthonomus) pomorum (Linneo, 1758)
	Apiomyia bergenstammi (Wachtl, 1882)
	Contarinia pyrivora (Riley, 1886)
	Enarmonia formosana (Scopoli, 1763)
Sorbus aucuparia L.	*Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Septoria sorbi Lasch, 1843
	Venturia inaequalis (Cooke) G. Winter, 1875
	Gymnosporangium tremelloides R. Hartig, 1882
	Eriophyes sorbi (Canestrini, 1890)
	Phyllocoptes sorbeus (Nalepa, 1926) (+)
	Epidiaspis leperii (Signoret, 18699)
	Dysaphis (Pomaphis) aucupariae (Buckton, 1879) (*)

	Cacopsylla sorbi (Linneo, 1758)
	Anthonomus (Anthonomus) humeralis (Panzer, 1794)
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz	*Taphrina deformans* (Berk.) Tul., 1866
Sorbus aria (L.) Crantz	*Nectria diitissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Gymnosporangium tremlloides R. Hartig, 1882
	Eriophyes arianus (Canestrini, 1890)
	Rhopalosiphum insertum (Walker, 1849) (*)
Amelanchier ovalis Medicus	*Gymnosporangium clavariiforme* (Jacq.) DC., 1805
	Eriophyes aroniae (Canestrini, 1890)
	Dysaphis (Pomaphis) parasorbi (Börner, 1952) (*)
Cotoneaster integerrimus Medicus	*Gymnosporangium confusum* Plowr., 1889
	Eriophyes cotoneastri (Canestrini, 1890)
	Eriophyes pyri (Pagenstecher, 1857)
	Aphis (Aphis) pomi De Geer, 1773
Cotoneaster nebrodensis (Guss.) C. Koch	*Rhopalosiphum insertum* (Walker, 1849) (*)
Crataegus monogyna Jacq.	*Taphrina crataegi* Sadeb., 1890
	Calepitrimerus armatus (Canestrini,1890)
	Phyllocoptes goniothorax (Nalepa, 1889)
	Cacopsylla melanoneura (Förster, 1848)
	Contarinia anthobia (Löw F., 1877 (+)
	Dasineura crataegi (Winnertz, 1853)
	Anthonomus (Anthonomus) pedicularius (Linneo, 1758)
Prunus spinosa L.	*Taphrina pruni* (Fuckel) Tul., 1866
	Eriophyes prunispinosae Nalepa, 1926
	Brachycaudus (Appelia) prunicola (Kaltenbach, 1843) (*)
	Phorodon (Phorodon) humuli (Schrank, 1801)
	Asphondylia pruniperda (Rondani, 1867)
	Dasineura tortrix (Löw F., 1877)
	Putoniella pruni (Kaltenbach, 1872)
	Enarmonia formosana (Scopoli, 1763)
	Pristiphora (Micronematus) monogynia (Hartig, 1840)
Prunus avium L.	*Taphrina cerasi* (Fuckel) Sadeb., 1890
	Aculus fockeui (Nalepa & Trouessart,1891)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Myzus (Myzus) cerasi (Fabricius, 1775) (*)
	Anthonomus (Anthonomus) humeralis (Panzer, 1794)
Leguminosae	
Laburnum anagyroides Medicus	*Aculus acraspis* (Nalepa, 1892)
	Chionaspis salicis (Linneo, 1758)
Cytisus emeriflorus Rchb.	*Uromyces pallidus* Niessl, 1872

	Sceria genistae (Nalepa, 1892)
	Asphondylia ccytisi Frauenfeld, 1873
Cytisus pseudoprocumbens Markgraf	*Uromyces fulgens* Bubàk, 1907
Genista tinctoria L.	*Synchytrium aureum* J. Schrör., 1870
	Aceria genistae (Nalepa, 1892)
	Tychius (Tychius) parallelus (Panzer, 1794)
	Asphondylia genistae (Löw H., 1850) (+)
	Contarinia melanocera Kieffer, 1904
	Jaapiella genistamtorquens (Kieffer, 1888)
	Jaapiella genisticola (Löw F., 1877)
Genista germanica L.	*Asphondylia genistae* (Löw H., 1850)
Astragalus cicer L.	*Dasineura glyciphyli* Rübsaamen, 1912
Astragalus glycyphyllos L.	*Thecaphora affinis* W.G. Schneid., 1874
	Dasineura glyciphyli Rübsaamen, 1912
Vicia sylvatica L.	*Aculus retiolatus* (Nalepa, 1892)
	Cyanapionm (Bothryorrhynchapion) gyllenhali (W. Kirby, 1808)
Vicia cracca L.	*Peronospora mayorii* Gäum., 1923
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Firmothrips firmus (Uzel, 1895)
	Aphis (Aphis) craccae Linneo, 1758
	Aphis (Aphis) craccivora Koch,1854
	Catapion seniculus (W. Kirby, 1808)
	Anabremia massalongoi (Kieffer, 1909)
	Contarinia craccae (Löw H., 1850)
Vicia sepium L.	*Peronospora viciae* (Berk.) Casp., 1855
	Aphis (Aphis) craccivora Koch, 1854
	Megoura viciae Buckton, 1876
	Dasineura viciae (Kieffer, 1888)
Vicia sativa L.	*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949
	Firmothrips firmus (Uzel, 1895)
	Dasineura viciae (Kieffer, 1888)
Lathyrus vernus (L.) Bernh.	*Uromyces viciae*-fabae (Pers.) J. Schröt., 1875
	Peronospora lathyri-verni A. Gustavssson, 1959
Lathyrus occidentalis (Fisch & May.) Fritsch	*Thecaphora lathyri* J.G. Kühn, 1873
	Macrolabis orobi (Löw F., 1877) (+)
Lathyrus pratensis L.	*Thecaphora lathyri* J.G. Kühn, 1873
	Odontothrips loti (Haliday, 1852)
	Cyanapion (Cyanapion) alcyoneum (Germar, 1817)
	Cyanapion (Cyanapion) columbinum (Germar, 1817)
Lathyrus sylvestris L.	*Peronospora lathyri-palustris* Gäum., 1923
	Oodontothrips loti (Haliday, 1852)
	Cyanapion (Cyanapion) columbinum (Germar, 1817)
Ononis spinosa L.	*Aceria ononidis* (Canestrini, 1890)
	Asphondylia ononidis Löw F., 1873

Melilotus alba Medicus	*Tychius (Tychius) crassirostris* Kirsch, 1871
	Tychius (Tychius) meliloti Stephens,1831
Melilotus officinalis (L.) Pallas	*Ascochyta caulicola* Laubert, 1903
	Tychius (Tychius) crassirostris Kirsch, 1871
	Tychius (Tychius) meliloti Stephens,1831
Medicago lupulina L.	*Sinorhizobium meliloti* De Lajudie, 1994
	Physoderma alfalfae (Lagerh.) Karling,1950
	Aceria plicator (Nalepa, 1890)
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Contarinia medicaginis Kieffer, 1895
	Dasineura lupulinae (Kieffer, 1891)
Medicago sativa L.	*Physoderma alfalfae* (Lagernh.) Karling, 1950
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Aceria plicator (Nalepa, 1890)
	Tychius (Tychius) meliloti Stephens, 18831
	Asphondylia miki Wachtl, 1880
	Contarinia medicaginis Kieffer, 1895
	Dasineura medicaginis (Bremi, 1847)
Medicago sativa L. subsp. *falcata* (L.) Arcang.	*Aceria plicator* (Nalepa, 1890)
	Holotrichapion (Apiops) pisi (Fabricius, 1801)
Trifolium montanum L.	*Uromyces trifolii-repentis* Liro, 1906
	Physoderma trifolii (Pass.) Karling, 1950
	Aceria plicator (Nalepa, 1890)
	Protaapion apricans (Herbst, 1797)
	Protapion varipes (Germar,1817)
Trifolium repens L.	*Peronospora trifoliorum* de Bary, 1863
	Meloidogyne hapla Chitwood, 1949
	Aceria plicator (Nalepa, 1890)
	Protapion dissimile (Germar, 1817)
Trifolium pratense L.	*Aceria plicator* (Nalepa, 1890)
	Catapion pubescens (W. Kirby, 1811)
	Protapion varipes (Germar, 1817)
	Tychius (Tychius) polylineatus (Germar, 1824)
	Protapion apricans (Herbst, 1797)
	Protapion trifolii (Linneo, 1768)
	Tricholaba trifolii Rübsaamen, 1917 (+)
Trifolium medium L.	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857
	Tychius (Tychius) polylineatus (Germar, 1824)
	Protapion apricans (Herbst, 1797)
	Protapion trifolii (Linneo, 1768)
	Protapion varipes (Germar, 1817)
	Dasineura axillaris Kieffer, 1896
Dorycnium pentaphyllum Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy	*Aceria euaspis* (Nalepa, 1892)
	Asphondylia dorycnii (Muller, 1870)
Lotus corniculatus L.	*Aceria euaspis* (Nalepa, 1892)
	Odontothrips loti (Haliday, 1852)
	Ischnopterapion (Ischnopterapion) loti (W.

	Kirby, 1808)
	Asphondylia melanopus Kieffer, 1890
	Contarinia barbichei (Kieffer, 1890) (+)
	Contarinia loti (De Geer, 1776)
	Jaapiella loticola (Rübsaamen,1889)
Anthyllis vulneraria L. subsp. *alpestris* (Kit.) Asch. & Gr.	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1897
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
Anthyllis vulneraria L. subsp. *polyphylla* (DC.) Nyman	*Planchonia arabidis* Signoret, 1876
Coronilla vaginalis Lam.	*Aculus coronillae* (Can. & Massal., 1893)
	Asphondylia baudysi Vimmer, 1937
	Asphondylia coronillae (Vallot, 1829) n
Hippocrepis comosa L.	*Synchytrium alpicola* Rytzz, 1907
Hippocrepis emerus (L.) Lassen	*Asphondylia baudysi* Vimmer, 1937
	Asphondylia coronillae (Vallot, 1829)
Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. & Sprun.) Lassen	*Aculus coronillae* (Canestrini & Massalongo, 1893)
	Asphondylia baudysi Vimmer, 1937
	Asphondylia coronillae (Vallot, 1829)
Hedysarum hedysaroides (L.) Sch. & Th.	*Uromyces hedysari-obscuri* (DC.) Carestia & Picc., 1871
Oxalidaceae	
Oxalis corniculata L.	*Thecaphora oxalidis* (Ellis & Tracy) M. Luic, R. Bauer & Piatek, 2008
	Aceria oxalidis (Trotter, 1902)
Oxalis fontana Bunge	*Aceria oxalidis* (Trotter, 1902)
Geraniaceae	
Geranium macrorrhizum L.	*Puccinia flahaultii* Vienn.-Bourg., 1955
	Uromyces geranii (DC.) G.H. Otth & Wartm., 1847
Geranium pratense L.	*Aceria geranii* (Canestrini, 1891)
Geranium sylvaticum L.	*Aceria dolichosoma* (Canestrini, 1891)
Geranium phaeum L.	*Uromyces carpathicum* Namyst., 1911
	Peronospora conglomerata Fuckel, 1863
Geranium robertianum L.	*Planchonia arabidis* Signoret, 1876
Linaceae	
Linum catharticum L.	*Dasineura sampaina* (Tavares, 1902)
Euphorbiaceae	
Mercurialis perennis L.	*Melampsora populnea* (Pers.) P. Carso, 1878
	Synnchytrium mercurialis Fuckel, 1866
	Thrips fulvipes Bagnall, 1923 (+)
Euphorbia dulcis L.	*Uromyces euphorbiae* Cooke & Peck, 1873
	Spurgia euphorbiae (Vallot, 1827)

Euphorbia flavicoma DC.	*Uromyces scutellatus* (Schrank) Niessl, 1864
	Uromyces tuberculatus Fuckel, 1870
	Spurgia euphorbiae (Vallot, 1827)
Euphorbia cyparissias L.	*Uromyces scutellatus* (Schrank) Niessl, 1864
	Uromyces tuberculatus Fuckel, 1870
	Eriophyes euphorbiae (Nalepa, 1895)
	Dasineura capsulae Kieffer, 1901
	Spurgia euphorbiae (Vallot, 1827)
Euphorbia amygdaloides L.	*Endophyllum euphorbiae-sylvaticae* (DC.) G. Winter, 1881 (1884)
	Spurgia euphorbiae (Vallot, 1827)
Polygalaceae	
Polygala vulgaris L.	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1897
Polygala alpestris Rchb.	*Dasineura po*lygala (Kieffer, 1909)
Aceraceae	
Acer campestre L.	*Nectria cinnabarina* (Tode) Fr., 1849
	Rhytisma acerinum (Pers. ex St. Amas) Fr., 1819
	Rhytisma punctatum (Pers.) Fr., 1823
	Taphrina acericola C. Massal., 1894
	Taphrina polyspora (Sorokin) Johanson, 1886
	Aceria hetoronyx (Nalepa, 1891)
	Aceria macrochela (Nalepa, 1891)
	Aceria macrocheluserinea (Trotter, 1902)
	Aceria macrorhyncha (Nalepa, 1889)
	Periphyllus aceris (Linneo, 1761) (*)
	Acericecis szepligetii Kieffer, 1901
	Atrichosema aceris Kieffer, 1904
	Contarinia acerplicans (Kieffer, 1889)
	Dasineura irregolaris (Bremi, 1847)
	Drisina glutinosa Giard, 1893
	Gypsonoma aceriana (Duponchel, 1843)
Acer platanoides L.	*Taphrina acerina* A.G. Eliasson, 1895
	Aceria heteronyx (Nalepa, 1891)
	Aceria macrochela (Nalepa, 1891)
	Aceria macrorhyncha (Nalepa, 1889)
	Aceria pseudoplatani (Corti, 1905)
	Periphyllus aceris (Linneo, 1761) (*)
	Drisina glutinosa Giard, 1893
	Drepanosiphum platanoidis (Schrank, 1801) (*)
	Gypsonoma aceriana (Duponchel, 1843)
Acer pseudoplatanus L.	*Rhytisma acerinum* (Pers. ex St. Amas) Fr., 1819
	Rhytisma punctatum (Pers.) Fr., 1823
	Taphrina pseudoplatani (C. Massal.) Jaap, 1917
	Aceria heteronyx (Nalepa, 1891)
	Aceria macrorhyncha (Nalepa, 1889)
	Aceria pseudoplatani (Corti, 1905)
	Periphyllus aceris (Linneo, 1761) (*)

	Periphyllus testudinaceus (Fernie, 1852) (*)
	Acericecis vitrina (Kieffer, 1909)
	Contarinia acerplicans (Kieffer, 1889)
	Dasineura irregularis (Bremi, 1847)
	Drisina glutinosa Giard, 1893
Balsaminaceae	
Impatiens noli-tangere L.	*Philaenus spumarius* (Linneo, 1758)
	Clinodiplosis cilicrus (Kieffer, 1889)
Aquifoliaceae	
Ilex aquifolium L.	*Aphis (Aphis) ilicis* Kaltenbach, 1843 (+)
Celastraceae	
Euonymus latifolius (L.) Miller	*Melampsora epitea* Thüm., 1877
	Unaspis euonymi (Comstock, 1881)
Buxaceae	
Buxus sempervirens L.	*Puccinia buxi* Sowerby, 1815
	Aceria unguiculata (Canestrini, 1891)
	Psylla buxi (Linneo, 1758)
	Monarthropalpus flavus (Schrank, 1776)
Rhamnaceae	
Rhamnus saxatilis Jacq.	*Puccinia coronata* Corda, 1837
	Trichocchermes walkeri (Förster, 1848)
Rhamnus catharticus L.	*Puccinia coronata* Corda, 1837
	Aphis (Aphis) commensalis Stroyan, 1952
	Aphis (Aphis) mammulata Ghimingham & H.R.L., 1949
	Aphis (Aphis) nasturtii Kaltenbach, 1843
Rhamnus pumilus Turra	*Puccinia coronata* Corda, 1837
Frangula alnus Miller	*Puccinia coronata* Corda, 1837
	Aphis (Aphis) frangulae Kaltenbach, 1845 (*)
	Chionaspis salicis (Linneo, 1758)
	Trichochcermes walkeri (Förster, 1848)
Tiliaceae	
Tilia cordata Miller	*Aculus ballei* (Nalepa, 1891)
	Eriophyes exilis (Nalepa, 1892)
	Eriophyes eriosoma (Nalepa, 1892)
	Eriophyes tilia (Pagenstecher, 1857)
	Phytoptus tetratrichus (Nalepa, 1890)
	Contarinia tiliarum (Kieffer, 1890)
	Dasineura thomasiana (Kieffer, 1888)
	Dasineura tilia (Schrank, 1803)
	Didymomyia tiliaceae (Bremi, 1847)
	Parna tenella (Klug, 1816)
Malvaceae	
Malva neglecta Wallr.	*Aphis (Aphis) fabae*Scop., 1763
Thymelaeaceae	
Daphne mezereum L.	*Macrosiphum (Macrosiphum) daphnidis* Börner, 1940

	Dasineura daphnes (Kieffer, 1901)
Daphne cneorum L.	*Dasineura daphnes* (Kieffer, 1901)
Violaceae	
Viola hirta L.	*Urocystis violae* (Sowerby) A.A. Fisch. Wald., 1867
	Synchytrium aureum J. Schröt., 1897
Viola mirabilis L.	*Urocystis violae* (Sowerby) A.A. Fisch. Wald., 1867
Viola riviniana Rchb.	*Urocystis violae* (Sowerby) A.A. Fisch. Wald., 1867
	Synchytrium globosum J. Schröt., 1886
	Cecidophyes violae (Nalepa, 1902)
Viola biflora L.	*Synchytrium alpinum* F. Thomas, 1889
	Cecidophyes violae (Nalepa, 1902)
Viola tricolor L.	*Puccinia violae* (Schumach.) DC., 1815
	Myzus (Nectarosiphon) certus (Walker, 1849) (*)
	Dasineura violae (Löw F., 1880) (+)
Viola arvensis Murray	*Puccinia violae* (Schumach.) DC., 1815
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Cecidophyes violae (Nalepa, 1902)
	Calliopum aeneum (Fallén, 1820)
Cistaceae	
Helianthemum nummularium (L.) Miller subsp *grandiflorum* (Scop.) Sch. & Th.	*Aceria rosalia* (Nalepa, 1891)
	Aphis (Aphis) helianthemi Ferrari, 1872 (*)
	Phrissotrichum (Schilskyapion) rugicolle (Germar, 1817)
	Contarinia helianthemi (Hardy, 1850)
Helianthemum nummularium (L.) Miller subsp. *obscurum* (Celak.) Holub	*Helianthemapion aciculare* (Germar, 1817)
Helianthemum oelandicum (L.) DC. subsp. *alpestre* (Jacq.) Breistr.	*Aceria rosalia* (Nalepa, 1891)
Fumana procumbens (Dunal) G. & G.	*Aceria rosalia* (Nalepa, 1891)
Tamaricaceae	
Myricaria germanica (L.) Desv.	*Puccinia thuemeniana* W. Voss, 1877
Onagraceae	
Circaea lutetiana L.	*Puccinia circaeae* Pers., 1794
	Puccinia circaeae-caricis Hasler, 1930
	Meloidogyne spp.
	Aphis (Aphis) nasturtii Kaltenbach, 1843
Circaea alpina L.	*Puccinia circaeae* Pers., 1794
Oenothera biennis L.	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Epilobium angustifolium L.	*Puccinia gigantea* P. Carso, 1878

	Puccinia pulverulenta Grev., 1824
	Pucciniastrum epilobii DC., 1815
	Aphis (Aphis) salicariae Koch, 1855
	Craspedolepta nebulosa (Zetterstedt, 1828)
	Auleutes epilobii (Paykull, 1800)
	Dasineura kiefferiana (Rübsaamen, 1891) (+)
	Mompha (Mompha) divisella Herrich-Schäffer, 1854
	Mompha (Mompha) subbistrigella (Haworth, 1828)
Epilobium dodonaei Vill.	*Puccinia pulverulenta* Grev., 1824
Epilobium parviflorum Schreber	*Aphis (Bursaphis) epilobii* Kaltenbach, 1843
	Mompha divisella Herrich-Schäffer, 1854
Epilobium montanum L.	*Aphis (Aphis) praeterita* Walker, 1849 (*)
	Auleutes epilobii (Paykull, 1800)
	Mompha divisella Herrich-Schäffer, 1854
	Mompha (Monpha) subistrigella Haworth, 1828
Epilobium alpestre (Jacq.) Krocker	*Mompha divisella* Herrich-Schäffer, 1854
Cornaceae	
Cornus sanguinea L.	*Anthocoptes platynotus* Nalepa, 1892
	Cenopalpus pulcher (Canestrini & Fanzago, 1876)
	Anoecia (Anoecia) corni (Fabricius, 1775)
	Aphis (Aphis) salicariae Koch, 1855
	Craneiobia corni (Giraud, 1863)
Cornus mas L.	*Cenopalpus pulcher* (Canestrini & Fanzago, 1876)
Umbelliferae	
Sanicula europaea L.	*Puccinia saniculae* Grev., 1824
Chaerophyllum hirsutum L.	*Protomyces macrosporus* Unger, 1833
	Puccinia chaerophylli Purton, 1821
	Puccinia enormis Fuckel, 1874
	Hyadaphis foeniculi Passerini, 1860 (*)
	Myzus (Nectarosiphon) persicae Sulzer, 1776 (*)
	Macrolabis heraclei (Kaltenbach, 1862)
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	*Protomyces macrosporus* Unger, 1833
	Puccinia svensemii Lindr, 1901
	Trioza apicalis Förster, 1848
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Myrrhis odorata (L.) Scop.	*Puccinia chaerophylli* Purton, 1821
Pimpinella major (L.) Hudson	*Physoderma hemisphaericum* (Speg.) Karling, 1950
	Puccinia bistortae (F. Strauss) DC., 1815
	Aceria peucedani (Canestrini, 1892)
	Semiaphis pimpinellae (Kaltenbach, 1843)
	Trioza apicalis Förster, 1848

	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Pimpinella saxifraga L.	*Thecaphora pimpinellae* Juei, 1891
	Aceria peucedani (Canestrini, 1892)
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Semiaphis pimpinellae (Kaltenbach, 1843)
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
Aegopodium podagraria L.	*Puccinia aegopodii* (Schumach.) Link, 1817
	Aphis (Aphis) podagrariae Schrank, 1801
	Macrolabis podagrariae (Löw H., 1850)
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
Oenanthe biennis L.	*Uromyces lineolatus* (Desm.) J. Schröt., 1876
Aethusa cynapium L.	*Puccinia nitida* (F. Strauss) Barclay, 1891
	Philaenus spomarius (Linneo, 1758)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Athamanta cretensis L.	*Puccinia athamanthina* P. Syd. & Syd., 1902
Grafia golaka (Hacq.) Rchb.	*Puccinia malabailae* Bubàk, 1900
Bupleurum petraeum L.	*Puccinia bupleuri* F. Rudolphi, 1829
Bupleurum ranunculoides L.	*Kiefferia pericarpiicola* (Bremi, 1847)
Carum carvi L.	*Aceria carvi* (Nalepa, 1895) (+)
	Cavariella (Cavariella) aegopodii (Scopoli, 1763)
	Hyadaphis foeniculi Passerini, 1860 (*)
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Angelica sylvestris L.	*Puccinia angelicae* (Schumach.) Fuckel, 1870
	Puccinia angelicae-mammillata Kleb., 1904
	Puccinia karstenii Lindr., 1901
	Synchytrium aureum J. Schröt., 1897
	Trioza apicalis Förster, 1848
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Peucedanum austriacum (Jacq.) Koch	*Puccinia peucedani austriaci* Sindaco ex Gäum., 1941
	Aecidium peucedani-raiblensis Maire, 1907
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench	*Puccinia oreoselini* (F. Strauss) Körn., 1870
	Aceria peucedani (Canestrini, 1892)
	Semiaphis cervariae (Börner, 1952) (+)
	Trioza apicalis Förster, 18848
	Kiefferia pimpinellae (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila Löw F., 1874
Peucedanum ostruthium (L.) Koch	*Puccinia imperatoriae* (Jacky) Arthur & H.S. Jacks., 1921
	Semiaphis sphondylii (Koch, 1854)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Peucedanum verticillare (L.) Koch	*Puccinia terrieri* Gäum., 1941
Pastinaca sativa L.	*Cavariella (Cavariella) pastinacae* (Linneo, 1758)

	Hyadaphis foeniculi Passerini, 1860 (*)
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
	Macrolabis heraclei Kaltenbach, 1862
Heracleum sphondylium L.	*Puccinia heraclei* Grev., 1822
	Puccinia nitidula Tranzschel, 1911
	Semiaphis spondylii (Koch, 1854) (+)
	Lixus (Eulixus) iridis Olivier, 1807
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Laserpitium siler L.	*Trioza apicalis* Förster, 1848
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Laserpitium latifolium L.	*Protomyces macrosporus* Unger, 1833
	Trioza apicalis Förster, 1848
	Trioza flavipennis Förster, 1848
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
	Macrolabis laserpitii Rübsaamen, 1917
Laserpitium peucedanoides L.	*Protomyces macrosporus* Unger, 1833
Laserpitium prutenicum L.	*Philaenus spumarius* (Linneo,1758)
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Daucus carota L.	*Aceria peucedani* (Canestrini, 1891)
	Aculus eurynotus (Nalepa, 1894)
	Cavariella (Cavariella) aegopodii (Scopoli, 1763)
	Dysaphis (Dysaphis) crataegi (Kaltenbach, 1843) (*)
	Hyadaphis foeniculi Passerini, 1860 (*)
	Semiaphis dauci Fabricius, 1775
	Trioza apicalis Förster, 18848
	Kiefferia pericarpiicola (Bremi, 1847)
	Lasioptera carophila F. Basso, 1874
Hedera helix L.	*Planchonia arabiidis* Signoret, 1876
	Aphis (Aphis) hederae Kaltenbach, 1843

GAMOPETALA

Pyrolaceae

Pyrola minor L.	*Chrysomyxa pyrolae* Rostr., 1881
Pyrola rotundifolia L.	*Chrysomyxa pyrolae* Rostr., 1881

Ericaceae

Erica carnea L.	*Chionaspis salicis* (Linneo, 1758)
	Ctenomeropsis nigra (Wachtl, 1835)
	Wachtliella ericina (Löw F., 1885)
Calluna vulgaris (L.) Hull	*Thekopsora ericae* (A. Naumann) Tranzschel, 1939
Rhododendron ferrugineum L.	*Exsobasidium rhododendri* (Fuckel) C.E. Cramer, 1874

	Aceria alpestris (Nalepa, 1892)
	Phyllocoptes azaleae Nalepa, 1904
	Psylla rhododendri (Puton, 1871)
	Dasineura rododendri (Kieffer, 1909)
Rhoododendron x intermedium Tausch	*Exobasidium rhododendri* (Fuckel) C.E. Cramer, 1874
Rhododendron hirsutum L.	*Exobasidium rhododendri* (Fuckel) C.E. Cramer, 1874
	Aceria alpestris (Nalepa, 1892)
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Sprengel	*Exobasidium uvae-ursi* (Naire) Jueel 1912
	Exobasidium vaccinii (Fuckel) Woronin, 1867
Arctostaphylos alpinus (L.) Sprengel	*Exobasidium uvae-ursi* (Naire) Jueel 1912
	Exobasidium vaccinii (Fuckel) Woronin, 1867
Vaccinium vitis-idaea L.	*Pucciniastrum goeppertianum* (J.G. Kühn) Kleb., 1904
	Exobasidium myrtylli Siegm., 1879
	Exobasidium vaccinii (Fuckel) Woronin, 1867
	Dasineura myrtylli Rübsaamen, 1916
Vaccinium myrtillus L.	*Exobasidium juelianum* Nannf., 1981
	Exobasidium myrtylli Siegm., 1879
	Dasineura myrtylli Rübsaamen, 1916
	Jaapiella vacciniorum (Kieffer, 1913)
Empetraceae	
Empetrum hermaphroditum Hagerup	*Chrysomyxa empetri* (Pers.) J. Schröt., 1887
Primulaceae	
Primula veris L.	*Puccinia primulae* (DC.) Duby, 1830
	Synchytrium aureum J. Schröt., 1897
Primula farinosa L.	*Urocystis primulae* (Rostr.) Vànky, 1985
Primula wulfeniana Schott	*Uromyces ovirensis* Jaap, 1908
Primula tyrolensis Schott	*Urocystis primulae* (Rostr.) Vànky, 1985
Primula minima L.	*Uromyces apiosporus* Hazsl., 1873
Primula auricula L.	*Uromyces auriculae* (Magnus) A. Buchheim, 1924
Androsace helvetica (Turra) Chiov.	*Puccinia dubyi* Müll. Arg., 1853
Soldanella minima Hoppe	*Puccinia soldanellae* (DC.) Fuckel, 1875
Soldanella alpina L.	*Puccinia soldanellae* (DC.) Fuckel, 1875
Lysimachia vulgaris L.	*Puccinia caricina* DC., 1815
	Aceria laticincta (Nalepa, 1892)
Plumbaginaceae	
Armeria alpina Willd.	*Uromyces armeriicola* Speg., 1924
Oleaceae	
Fraxinus ornus L.	*Pseudomonas savastanoi* (E.F. Smith) Stevens f. sp. *fraxini* (Brown) Dowson
	Aceria fraxinivora (Nalepa, 1909)
	Aculus epiphyllus (Nalepa, 1892)

	Aculus fraxini (Nalepa, 1894)
Fraxinus excelsior L.	*Pseudomonas savastanoi* (E.F. Smith) Stevens f. sp. *fraxini* (Brown) Dowson
	Neonectria ditissima (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, 2006
	Aceria fraxinivora (Nalepa, 1909)
	Aculus epiphyllus (Nalepa, 1892)
	Aculus fraxini (Nalepa, 1894)
	Prociphilus (Prociphilus) bumeliae (Schrank, 1801)
	Prociphilus (Prociphilus) fraxini (Fabricius, 1777)
	Dasineura acrophila (Winnertz, 1853)
Ligustrum vulgare L.	*Puccinia obtusata* G.H. Otth ex E. Fisch., 1898
	Aceria loewi (Nalepa, 1890)
	Myzus (Nectarosiphon) ligustri (Mosley, 1841) (*)
	Placochela ligustri (Rübsaamen, 1899) (+)
Gentianaceae	
Gentiana froelichii Jan	*Puccinia gentianae* (F. Strauss) Link, 1824
	Aculus kerneri (Nalepa, 1894)
Gentiana cruciata L.	*Aphis (Aphis) gentianae* (Börner, 1940) (+)
Gentiana verna L.	*Aculus kerneri* (Nalepa, 1894)
Gentiana bavarica L.	*Puccinia gentianae* (F. Strauss) Link, 1824
Gentiana nivalis L.	*Aculus kerneri* (Nalepa, 1894)
Gentiana ciliata L.	*Philaenus spumarius* (Linneo, 1758)
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
Gentiana utriculosa L.	*Aculus kerneri* (Nalepa, 1894)
Aclepiadaceae	
Vincetoxicum hirundinaria Medicus	*Euphranta (Euphranta) connexa* (Fabricius, 1794)
	Contarinia asclepiadis (Giraud, 1863) (+)
Rubiaceae	
Sherardia arvensis L.	*Peronospora sherardiae* Fuckel, 1863
	Trioza velutina Förster, 1848 (+)
Asperula aristata L. subsp. *oreophila* (Briq.) Hayek	*Puccinia asperulae* Fuckel, 1870
Galium odoratum (L.) Scop.	*Aculus anthobius* (Nalepa, 1892)
Galium verum L.	*Puccinia punctata* f.sp. *galii-veri* Gäum., 1937
	Aceria galiobia (Canestrini, 1891)
	Trioza velutina Förster, 1848
	Myzus (Galiobium) langei (Börner, 1933) (*)
	Staegeriella necopinata (Börner, 1939)
	Dasineura galiicola (Löw F., 1880)
	Geocrypta galii (Löw H., 1850)

Galium mollugo L.	*Puccinia difformis* Kunze, 1817
	Aecidium molluginis Wurth, 1905
	Aceria galiobia (Canestrini, 1891)
	Aculus anthobius (Nalepa, 1892)
	Myzus (Galiobium) langei (Börner, 1933) (*)
	Trioza velutina Förster, 1848
	Contarinia molluginis (Rübsaamen, 1889)
Galium lucidum All.	*Aculus anthobius* (Nalepa, 1892)
	Dasineura galiicola (Löw F., 1880)
	Geocrypta galii (Löw H., 1850)
	Schizomyia galiorum Kieffer, 1889
Galium laevigatum L.	*Puccinia punctata* Link, 1816
Convolvulaceae	
Cuscuta epithymum (L.) L.	*Smicronyx jungermanniae* (Reich, 1797)
Calystegia sepium (L.) R. Br.	*Thecaphora seminis*-convolvuli Liro, 1938
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Convolvulus arvensis L.	*Puccinia convolvuli* (Pers.) Castagne, 1842
	Aceria convolvuli (Nalepa, 1898)
Boraginaceae	
Echium vulgare L.	*Puccinia recondita* Roberge ex Desm., 1857
	Aceria echii (Canestrini, 1891)
	Dictyla echii (Schrank, 1782)
	Brachycaudus (Prunaphis) mordvilkoi H.R.L., 1931 (*)
	Asphondylia echii (Löw H., 1850) (+)
	Cynaeda dentalis (Denis & Schiffermüller, 1775)
Pulmonaria officinalis L.	*Aulacorthum (Aulacorthum) solani* Kaltenbach, 1843
Symphytum tuberosum L.	*Puccinia recondita* Roberge ex Desm., 1857
Myosotis sylvatica Hoffm.	*Aecidium kabatianum* Bubàk, 1899
(	*Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi* Kaltenbach, 1843) (*)
Labiatae	
Ajuga reptans L.	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1897
	Aceria ajugae (Nalepa, 1892)
	Myzus (Nectarosiphon) ajugae Schouteden, 1903 (*)
Theucrium chamaedrys L.	*Copium clavicorne* (Linneo, 1758)
Theucrium montanum L.	*Copium teucrii* (Host, 1788)
Galeopsis tetrahit L.	*Thamnurgus kaltenbachi* (Bach, 1849)
Lamium maculatum L.	*Aphis (Aphis) lamiorum* (Börner, 19950) (*)
	Cryptomyzus (Cryptomyzus) galeopsidis Kaltenbach, 1843 (*)
	Dasineura lamii (Kieffer, 1909) (+)
Lamium album L.	*Melanotaenium jaapii* Magnus, 1911
	Aphis (Aphis) lamiorum (Börner, 1950) (*)
	Thamnurgus kaltenbachi (Bach, 1849)

	Macrolabis lamii Rübsaamen, 1916 (+)
Lamium purpureum L.	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857)
	Aphis (Aphis) lamiorum (Börner, 1950) (*)
	Cryptomyzus (Chryptomyzus) galeopsidis Kaltenbach, 1843 (*)
	Macrolabis lamii Rübsaamen, 1916
Lamiastrum galeobdolon (L.) Ehrend. & *Polatschek subsp. flavidum* (F. Hermann) Ehrend. & Polatschek	*Aphis (Aphis) lamiorum* (Börner, 1950) (*)
	Contarinia galeobdolontis Kieffer, 1909
	Dasineura lamiicola (Mik, 1888)
Stachys alopecuros (L.) Bentham	*Microbotryum betonicae* (Beck) R. Bauer & Oberw., 1997
Stachys officinalis (L.) Trevisan	*Puccinia betonicae* (Alb. & Schwein.) DC., 1815
	Aceria solida (Nalepa, 1892)
	Thamnurgus kaltenbachi (Bach, 1849)
	Clinodiplosis cilicrus (Kieffer, 1889)
Stachys sylvatica L.	*Wachtliella stachydis* (Bremi, 1847)
Stachys palustris L.	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Wachtliella stachydis (Bremi, 1847)
Stachys recta L.	*Puccinia stachydis* DC., 1805
	Aceria solida (Nalepa, 1892)
	Aphis (Aphis) stachydis Mordvilko, 1929
	Wachtliella stachydis (Bremi, 1847)
Stachys recta L. subsp. *labiosa* (Bertol.) Briq.	*Wachtliella stachydis* (Bremi,1847)
Glechoma hederacea L.	*Puccinia glechomatis* DC., 1808
	Cryptomyzus (Cryptomyzus) galeopsidis Kaltenbach, 1843 (*)
	Dasineura glechomae (Kieffer, 1889)
	Rondaniola bursaria (Bremi, 1847)
Prunella grandiflora (L.) Scholler	*Puccinia moliniae* Tul., 1854
Prunella vulgaris L.	*Puccinia moliniae* Tul., 1854
	Aphis (Aphis) brunellae Schouteden, 1903
Acinosalpinus (L.) Moench	*Puccinia menthae* Pers., 1801
	Aphis (Aphis) calaminthae (Börner, 1952)
	Aphis (Aphis) clinopodii Passerini, 1862
	Squamapion vicinum (W. Kirby, 1808)
Clinopodium vulgare L.	*Puccinia menthae* Pers., 1801
	Aphis (Aphis) clinopodii Passerini, 1862
	Squamapion vicinum (W. Kirby, 1808)
Origanum vulgare L.	*Puccinia thymi* (Fuckel) P. Karst., 1884
	Aceria labiatiflorae (Thomas, 1872)
	Aphis (Aphis) origani Passerini, 1860
	Asphondylia hornigi Wachtl, 1880 (+)
	Blastomyia origani (Tavares, 1901)
	Thamnurgus kaltenbachi (Bach, 1849)

Thymus praecox Opiz	*Puccinia thymi* (Fuckel) P. Karst., 1884
	Aceria thomasi (Nalepa, 1889)
	Asphondylia serphylli Kieffer, 1898
	Bayeriola thymicola (Kieffer, 1888)
	Janetiella thymi (Kieffer, 1888)
	Squamapion atomarium (W. Kirby, 1808)
Lycopus europaeus L.	*Asphondylia* spp.
Mentha longifolia (L.) Hudson	*Puccinia menthae* Pers., 1801
	Aceria mentharia (Canestrini, 1890)
	Aphis (Aphis) affini Del Guercio, 1911
	Ovatus crataegarius (Walker, 1850)
	Asphondylia menthae Kieffer,1902
Salvia glutinosa L.	*Puccinia salviae* Unger, 1836
Salvia pratensis L.	*Puccinia stipina* (Tranzschel) H.C. Greene & Cummins, 1958
	Microbotryum salviae (Ferrari) Kemler & M. Lutz, 2007
	Aceria salviae (Nalepa, 1891)
	Dasineura salviae (Kieffer, 1909)
	Neaylax salviae (Giraud, 1859) (♀♂)
Salvia verticillata L.	*Puccinia nigrescens* Peck, 18878
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
Solanaceae	
Solanum dulcamara L.	*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival, 1909
	Globodera rostochiensis (Wollenweber, 1923)
	Aceria lycopersici (Wolffenstein, 1879)
	Aulacorthum (Aulacorthum) solani Kaltenbach, 1843
	Contarinia solani (Rübsaamen, 1892)
Scrophulariaceae	
Verbascum thapsus L.	*Rhinusa tetra* (Fabricius, 1792)
	Asphondylia verbasci (Vallot, 1827)
Verbascum nigrum L.	*Lygus pratensis* (Linneo, 1758)
	Aphis (Aphis) verbasci Schrank, 1801 (*)
	Rhinusa tetra (Fabricius, 1792)
	Asphondylia verbasci (Vallot, 1827)
	Contarinia anthophthora (Löw F., 1880) (+)
Scrophularia nodosa L.	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
	Rhinusa tetra (Fabricius, 1792)
	Asphondylia scrophulariae Schiner, 1856
Chaenorhinum minus (L.) Lange	*Mecinus janthinus* Germar, 1821
	Rhinusa antirrhini (Paykull, 1800)
Linaria alpina (L.) Miller	*Rhinusa linariae* (Panzer, 1792)
	Rhinusa collina (Gyllenhal,1813)
	Mecinus janthinus Germar, 1821
	Diodaulus linariae (Winnertz, 1853)

	Cionus thapsus (Fabricius, 1792)
	Eupithecia linariata (Denis & Schiffermüller, 1775)
Paederota lutea Scop.	*Gymnetron melanarium* (Germal, 1821)
Paederota bonarota (L.) L.	*Aceria bonarotae* (Canes. & Massal., 1895)
Veronica serpyllifolia L.	*Entyloma veronicae* (Halst.) Lagernh., 1891
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857
	Gymnetron melanarium (Germar, 1821)
	Jaapiella veronicae (Vallot, 1827)
Veronica chamaedrys L.	*Synchytrium globosum* J. Schröt., 1886
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857
	Dasineura similis (Löw F., 1888)
	Jaapiella veronicae (Vallot, 1827)
Veronica officinalis L.	*Gymnetron veronicae* (Germar, 1821)
	Jaapiella veronicae (Vallot, 1827)
Veronica aphylla L.	*Puccinia albulensis* Magnus, 1890
	Gymnetron melanarium (Germar, 1821)
Veronica anagallis-aquatica L.	*Peronospora aquatica* Gäum., 1918
	Aphis (Aphis) nasturtii Kaltenbach, 1843
	Gymnetron villosulum Gyllenhal, 1838
	Dasineura similis (Löw F., 1888)
Veronica beccabunga L.	*Peronospora grisea* Unger, 1847
	Gymnetron beccabungae (Linneo, 1761) (+)
	Dasineura similis (Löw F., 1888)
Melampyrum pratense L.	*Puccinia nemoralis* Juel, 1894
Euphrasia rostkoviana Hayne	*Plasmopara densa* (Rabenh.) J. Schröt., 1886
	Aceria euphrasiae (Nalepa, 1891)
Euphrasia kerneri Wettst.	*Aceria euphrasiae* (Nalepa, 1891)
Euphrasia pulchella Kerner	*Aceria euphrasiae* (Nalepa, 1891)
Euphrasia salisburgensis Funk	*Aceria euphrasiae* (Nalepa, 1891)
Bartsia alpina L.	*Aceria bartschiae* (Nalepa, 1907)
Pedicularis elongata Kerner	*Aculops pedicularis* (Nalepa, 1892) (+)
Rhinanthus freynii (Kerner) Fiori	*Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi* (Kaltenbach, 1843) (*)

Globulariaceae

Globularia punctata Lapeyr.	*Puccinia globulariae* DC., 1815
Globularia cordifolia L.	*Puccinia globulariae* DC., 1815
Globularia nudicaulis L.	*Puccinia globulariae* DC., 1815

Lentibulariaceae

Pinguicula alpina L.	*Microbotryum pinguiculae* (Rostr.) Vànky, 1998

Plantaginaceae

Plantago media L.	*Peronospora alta* Fuckel, 1870
	Meloidogyne hapla Chitwood, 1949
	Mecinus collaris Germar, 1821
	Mecinus pyraster (Herbst, 1795)
	Jaapiella schmidti (Rübsaamen, 1912)

Plantago lanceolata L.	*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949
	Leipothrix coactus (Nalepa, 1896)
	Planchonia arabiidis Signoret, 1876
	Mecinus labilis (Herbst, 1795)
	Mecinus collaris Germar, 1821
	Jaapiella schmidti (Rübsaamen, 1912)
Caprifoliaceae	
Sambucus nigra L.	*Epitrimerus trilobus* (Nalepa, 1891)
	Aphis (Aphis) sambuci Linneo, 1758
	Contarinia lonicerae Kieffer, 1909
	Plachochela nigripes (Löw F., 1877)
Sambucus racemosa L.	*Epitrimerus trilobus* (Nalepa, 1891)
	Aphis (Aphis) sambuci Linneo, 1758
Viburnum lantana L.	*Eriophyes viburni* (Nalepa, 1889)
	Aphis (Aphis) lantanae Koch, 1854
	Aphis (Aphis) viburni Scopoli, 1763
	Ceruraphis eriophori (Walker, 1848)
	Chionaspis salicis Linneo, 1758
	Contarinia sambuci (Kalten, 1873)
	Sackenomyia reaumurii (Brei, 1847)
Viburnum opulus L.	*Aphis (Aphis) fabae* Scopoli, 1763
	Aphis (Aphis) viburni Scopoli, 1763
	Chionaspis salicis Linneo, 1758
	Philaenus spumarius Linneo, 1758
	Contarinia sambuci (Kalten, 1873)
Lonicera coerulea L.	*Contarinia lonicerae* Kieffer, 1909
	Dasineura excavans (Kieffer, 1909)
	Hoplocampoides xylostei (Vallot, 1886)
Lonicera alpigena L.	*Rhopalomyzus (Rhopalomyzus) poae* (Gillette, 1908) (*)
Lonicera nigra L.	*Aculus xylostei* (Canestrini, 1892)
	Hyadaphis bicincta Börner, 1942 (+) (*)
	Rhopalomyzus (Judenkoa) lonicerae (Siebold, 1839) (*)
	Dasineura periclymeni (Rübsaamen, 1889) (+)
	Hoplocampoides xylostei (Vallot,1836)
Lonicera xylosteum L.	*Aculus xylostei* (Canestrini, 1892)
	Hyadaphis foeniculi Passerini, 1860 (*)
	Prociphilus (Stagona) xylostei (De Geer, 1773)
	Dasineura excavans (Kieffer, 1909)
	Dasineura xylostei (Kieffer, 1909)
	Alucita hexadactyla Linneo, 1758
	Hoplocampoides xylostei (Vallot, 1836)
Lonicera caprifolium L.	*Hyadaphis passerinii* (De Geer, 1911) (*)
	Alucita hexadactila Linneo, 1758
Adoxaceae	
Adoxa moscatellina L.	*Puccinia adoxae* R. Hedw., 1805
	Synchytrium anomalum J. Schröt., 1875

Host	Species
Valerianaceae	
Valeriana saxatilis L.	*Puccinia commutata* P. Syd. & Syd., 1902
	Aceria macrotuberculata (Nalepa, 1895) (+)
Valeriana montana L.	*Uromyces valerianae* (Schumach.) Fuckel, 1870
Valeriana tripteris L.	*Puccinia commutata* P. Syd. & Syd., 1902
	Aceria macrotuberculata (Nalepa, 1895) (+)
	Aphis (Aphis) fabae Scopoli, 1763
Valeriana officinalis L.	*Puccinia commutata* P. Syd. & Syd., 1902
	Synchytrium aureum J. Schröt., 1897
Dipsacaceae	
Succisa pratensis Moench	*Fusarium anthophilum* (A. Braun) Wollenw., 1916
	Microbotryum succisae (Magnus) R. Bauer & Oberw., 1997
	Synchytrium succisae de Bary & Woronin, 1863
Knautia drymeia Heuffel	*Microbotryum scabiosae* (Sowerby) G. Deml & Prillinger, 1991
Knautia arvensis (L.) Coulter	*Ustilago flosculorum* (DC.) Vànky, 1998
	Aphis (Aphis) confusa Walker,1849 (*)
	Stenoptilia bipunctidactyla (Scopoli, 1763)
Scabiosa graminifolia L.	*Aphis (Aphis) confusa* Walker,1849 (*)
Scabiosa columbaria L.	*Aphis (Aphis) confusa* Walker,1849 (*)
	Aphis (Aphis) thomasi (Börner, 1950) (+)
	Jaapiella scabiosae (Kieffer, 1888) (+)
	Alucita grammodactyla Zeller, 1841
	Epiblema scutulana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Campanulaceae	
Campanula patula L. subsp. *jahorinae* (Maly) Hauser	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1897
Campanula glomerata L.	*Puccinia campanulae* Carmich., 1836
	Aceria chloranthes (Nalepa, 1929) (+)
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
Campanula trachelium L.	*Puccinia campanulae* Carmich., 1836
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Contarinia campanulae (Kieffer, 1895)
	Dasineura cecconiana (Kieffer, 1909)
Campanula rapuncoloides L.	*Puccicnia campanulae* Carmich., 1836
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Uroleucon (Uromelan) rapuncoloides (Börner, 1939) (*)
Campanula rotundifolia L.	*Synchytrium aureum* J. Schröt., 1897
	Aceria chloranthes (Nalepa, 1929) (+)
	Geocrypta campanulae (Muller, 1871)
Campanula scheuchzeri Vill.	*Puccicnia campanulae* Carmich., 1836
	Geocrypta campanulae (Muller, 1871)
Campanula cochleariifolia Lam.	*Puccinia rytzii* Gäum. & Jaag, 1935
	Geocrypta campanulae (Muller, 1871)

Campanula caespitosa Scop.	*Aculus schmardae* (Nalepa, 1889)
Phyteuma spicatum L.	*Uromyces caricis-sempervirentis* E. Fisch., 1898
	Dasineura phyteumatis (Löw F., 1885)
Phyteuma orbiculare L.	*Uromyces caricis-sempervirentis* E. Fisch., 1898
Phyteuma sieberi Sprengel	*Dasineura phyteumatis* (Löw F., 1885)
Phyteuma hemisphaericum L.	*Uromyces caricis-sempervirentis* E. Fisch., 1898
	Synchytrium vulgatum Rytz, 1907
Compositae	
Eupatorium cannabinum L.	*Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi* (Kaltenbach, 1843) (*)
	Adaina microdactyla (Hübner, 1813)
Adenostyles alliariae (Gouan) Kerner	*Uromyces veratri* (DC.) J. Schröt., 1869
	Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi (Kaltenbach, 1843) (*)
Adenostyles glabra (Miller) DC.	*Puccinia glomerata* Grev., 1837
	Uromyces veratri (DC.) J. Schröt., 1870 (1869)
	Aphis (Aphis) cacaliaster H.R.L., 1947
Solidago virgaurea L.	*Puccinia eriophori* Thüm., 1880
	Puccinia virgae-aureae (DC.) Lib., 1837
	Uromyces solidaginis (Sommerf.) Fuckel, 1860
	Uroleucon (Uromelan) solidaginis (Fabricius, 1779) (*)
	Dasineura virgaeaureae (Liebel, 1889)
	Campiglossa grandinata (Rondani, 1870)
	Campiglossa loewiana (Hendel, 1927)
	Eucosma aspidiscana (Hübner, 1817)
Aster alpinus L.	*Puccinia asteris-alpini* P. Syd. & Syd., 1902
Aster bellidiastrum (L.) Scop.	*Puccicnia belidiastri* (Unger) G. Winter, 1881
	Puccinia firma Dietel, 1892
	Tephritis arnicae (Linneo, 1758)
Aster amellus L.	*Puccinia cnici-oleracei* Pers., 1823
	Aceria linosyrina (Nalepa, 1897) (+)
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Conyza canadensis (L.) Cronq.	*Puccinia dovrensis* A. Blytt, 1896
	Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi (Kaltenbach, 1843) (*)
	Neomikiella beckiana (Mik, 1885)
Erigeron annuus (L.) Pers.	*Puccinia dovrensis* A. Blytt, 1896
	Brachycaudus (Brachycaudus) helichrysi (Kaltenbach, 1843) (*)
Bellis perennis L.	*Protomycopsis bellidis* (Krieg.) Magnus, 1915
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
Antennaria dioica (L.) Gaertner	*Entyloma antennariae* Liro, 1939
Leontopodium alpinum Cass.	*Entyloma antennariae* Liro, 1939
Buphthalmum salicifolium L.	*Uromyces junci* Tul., 1854
Galinsoga parviflora Cav.	*Protomyces buerenianus* Buhr, 1949
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Galinsoga ciliata (Bafin.) Blake	*Protomyces buerenianus* Buhr, 1949

Achillea millefolium L.	*Entyloma achilleae* Magnus, 1900
	Didymaria matricariae Syd., 1921
	Aceria kiefferi (Nalepa, 1891)
	Aceria achilleae (Corti, 1903)
	Craspedolepta nervosa (Förster, 1848)
	Coloradoa achilleae H.R.L., 1939
	Macrosiphoniella (Macrosiphoniella) millefolii (De Geer, 1773) (*)
	Macosiphoniella (Macrosiphoniella) usquertensis H.R.L., 1935 (*)
	Ozirhincus millefolii (Wachtl, 1884)
	Rhopalomyia millefolii (Löw H., 1850)
	Dithryca guttularis (Meigen, 1826)
	Eurasimona stigma (Löw H., 1840) (+)
	Oxyna flavipennis (Löw H., 1844)
Leucanthemum vulgare Lam.	*Puccinia cnici-oleracei* Pers., 1823
	Aceria tuberculata (Nalepa, 1891)
	Metopeurum fuscoviride Stroyan, 1950
	Ozirhincus tanaceti (Kieffer, 1889)
	Phycitodes maritima (Tengström, 1848)
Leucanthemum heterophyllum (Willd.) DC.	*Puccinia cnici-oleracei* Pers., 1823
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Trioza addominale Flor, 1861
Tanacetum corymbosum (L.) Sch.-Bip.	*Puccinia cnici-oleracei* Pers., 1823
	Brachycaudus (Prunaphis) cardui (Linneo, 1758) (+) (*)
	Oxyna nebulosa (Wiedemann, 1817)
Artemisia vulgare L.	*Aceria artemisae* (Canestrini, 1891)
	Aceria marginemvolvens (Corti, 1910)
	Tingis (Tingis) crispata (Herrich-Schäffer, 1838)
	Coloradoa artemisiae (Del Guercio, 1913)
	Cryptosiphum artemisiae Buckton, 1879 (*)
	Macrosiphoniella (Macrosiphoniella) artemisiae Foscolombe, 1841 (*)
	Rhinoncus pericarpius (Linneo, 1758)
	Oxyna parietina (Linneo, 1758)
	Rhopalomyia baccarum (Wachtl, 1883)
	Rhopalomyia foliorum (Löw H., 1850)
	Epiblema foenella (Linneo, 1758)
	Eucosma metzneriana (Treitschke, 1830)
	Ostrinia nubilalis (Hübner, 1796)
Artemisia verlotorum Lamotte	*Cochylimorpha hilarana* (Herrich-Schäffer, 1851
Tussilago farfara L.	*Puccinia poarum* Nielsen, 1877
Petasites hybridus (L.) Gaertn., Meyer & Sch.	*Puccinia petasite* Vestergr., 1909
	Puccinia ruttneri G.W. Fisch., 1952
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Petasites albus (L.) Gaertn.	*Aecidium petasitidis* Syd. & P. Syd., 1901

Petasites paradoxus (Retz.) Baumg.	*Puccinia glomerata* Grevi., 1837
Homogyne alpina (L.) Cass.	*Puccinia conglomerata* (F. Strauss) Röhl., 1813
	Uromyces veratri (DC.) J. Schröt., 1870
	Trioza thomasii Basco, 1888
Arnica montana L.	*Tephritis arnicae* (Linneo, 1758)
Doronicum grandiflorum Lam.	*Puccinia dioicae* Magnus, 1877
Senecio nemorensis L.	*Puccinia glomerata* Grevi., 1837
	Puccinia uralensis Grov., 1837
	Trioza senecionis (Scopoli, 1763)
	Contarinia aequalis Kieffer, 1898
	Platyptilia nemoralis Zeller, 1841
Senecio cacaliaster Lam.	*Contarinia aequalis* Kieffer, 1898
Carduus nutans L.	*Pucccinia calcitrapae* DC., 1805
	Cleonis pigra (Scopoli, 1763)
	Urophora solstitialis (Linneo, 1758)
Carduus defloratus L.	*Pucccinia calcitrapae* DC., 1805
	Aphis (Aphis) wartenbergi (Börner, 1952) (+)
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	*Puccinia cnici* H. Mart., 1817
	Aceria anthocoptes (Nalepa, 1892)
	Uroleucon (Uroleucon) cirsii (Linneo, 1758) (*)
	Cleonis pigra (Scopoli, 1763)
	Jaapiella cirsiicola Rübsaamen, 1916 (+)
	Phytomyza continua Hendel, 1920
	Urophora stylata (Fabricius, 1775)
Cirsium eriophorum (L.) Scop.	*Puccinia cnici* H. Mart., 1817
	Puccinia dioicae Magnus, 1877
Cirsium arvense (L.) Scop.	*Puccinia punctiformis* (F. Strauss) Röhl., 1813
	Aceria anthocoptes (Nalepa, 1892)
	Trioza agrophila (Löw F., 1888)
	Trioza cirsii (Löw F., 1881) (+)
	Aphis (Aphis) fabae subsp. *cirsiiaconthoidis* Scopoli, 1763
	Cleonis pigra (Scopoli, 1763)
	Larinus (Phyllonomeus) rusticanus Gyllenhal, 1835
	Jaapiella cirsiicola Rübsaamen, 1916 (+)
	Urophora cardui (Linneo, 1758)
Cirsium palustre (L.) Scop.	*Puccinia cnici-oleracei* Pers., 1823
	Synchytrium sanguineum J. Schröt., 1876
	Uroleucon (Uroleucon) cirsii (Linneo, 1758) (*)
	Larinus (Phyllonomeus) rusticanus Gyllenhal, 1835
	Phytomyza continua Hendel, 1920
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.	*Puccinia cnici-oleracei* Pers., 1823
	Tephritis conura (Löw H., 1844)
	Urophora congrua Löw F., 1862
Centaurea dichroantha Kerner	*Puccinia montana* Fuckel, 1874 (1873-74)
	Loewiola centaureae (Löw F., 1875

Centaurea scabiosa L.	*Puccinia carthami* Corda, 1840
	Puccinia verruca Thüm., 1879
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Larinus (Phyllonomeus) rusticanus Gyllenhal, 1835
	Loewiola centaureae (Löw F., 1875)
	Trupanea stellata (Fuesslin, 1775)
	Urophora cuspidata (Meigen, 1826)
	Isocolus fitchi (Kieffer, 1898) (+) (♀)
	Isocolus jaceae (Schenck, 1863) (+) (♀♂)
	Isocolus scabiosae (Giraud, 1859) (+) (♀♂)
	Phanacis (Phanacis) centaureae Förster, 1860 (♀)(+)
Centaurea jacea L.	*Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart., 1817
	Puccinia jaceae-leporinae Tranzschel, 1909
	Puccinia verruca Thüm., 1879
	Larinus (Phyllonomeus) rusticanus Gyllenhal, 1835
	Dasineura centaureae (Kieffer, 1909) (+)
	Loeviola centaureae (Löw F., 1875)
	Urophora jaceana (Haring, 1935)
	Urophora quadrifasciata (Meigen, 1826)
	Jsocolus jaceae (Schenck, 1863) (♀♂)
	Jsocolus scabiosae (Giraud, 1859) (♀♂)
	Phanacis (Phanacis) centaureae Förster, 1860) (♀)(+)
	Centaurea nigrescens Willd. subsp. *ramosa*
Gugler	*Aceria centaureae* (Nalepa, 1891)
	Loewiola centaureae (Löw F., 1875)
Carlina vulgaris L.	*Puccinia divergens* Bubàk, 1907
	Larinus (Phyllonomeus) rusticanus Gyllenhal, 1835
	Urophora solstitialis (Linneo, 1758)
	Metzneria estivella (Zeller, 1839)
Carlina acaulis L.	*Puccinia calcitrapae* DC., 1805
Cichorium intybus L.	*Micrrobotryum cichorii* (Syd.) Vànky, 1998
	Aphis (Aphis) intybi Koch, 1855
	Timaspis cichorii (Kieffer, 1909) (♀)(+)
Lapsana communis L.	*Puccinia lapsanae* Fuckel, 1860
	Meloidogyne hapla Chitwood, 1949
	Nasonovia (Nasonovia) ribisnigri (Mosley, 1841) (*)
*Aposeris foetida (*L.) Less.	*Puccinia poae-aposeridis* Gäum. & Poelt, 1960
	Trioza dispar Basso, 1878
Tragopogon pratensis L. subsp. *orientalis* (L.) Celak.	*Puccinia brachycyclica* E. Fisch., 1934
	Puccinia hysterium Röhl, 1813
	Contarinia tragopogonis Kieffer, 1909 (+)

	Aulacidea tragopogonis (Thomson, 1877) (♀♂)(+)
Scorzonera rosea W. & K.	*Puccinia jackyana* Gäum. ex Jørst., 1961
	Puccinia scorzonerae (Schumach.) Juel, 1896
Leontodon autumnalis L.	*Protomycopsis leontodontis* Büren, 1922
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
	Aceria anthocoptes (Nalepa, 1892)
	Craspedolepta flavipennis (Förster, 1848)
	Planchonia arabidis Signoret, 1876
	Cystiphora leontodontis (Bremi, 1847)
	Campiglossa producta (Löw H., 1844)
	Tephritis leontodontis (De Geer, 1776)
Leontodon montanus Lam. var. *breviscopus* Cavara & Grande	*Protomycopsis arnoldii* Magnus, 1905
Leontodon hispidus L.	*Protomyces kriegerianus* Büren, 1922
	Trioza dispar Basso, 1878
	Campiglossa producta (Löw H., 1844)
	Cystiphora leontodontis (Bremi, 1847)
	Tephritis leontodontis (De Geer, 1776)
Chondrilla chondrilloides (Ard.) Karsten	*Puccinia chondrillina* Bubàk & Syd., 1901
	Aceria chondrillae (Canestrini, 1890)
Taraxacum sect. ruderalis Kirschner, H. Øug & Štěpànek	*Puccinia dioicae* Magnus, 1877
	Puccinia hieracii (Röhl, H. Mart., 1817
	Phytomyza wahlgreni Rydén, 1944
Taraxacum fontanicola Soest	*Entyloma picridis* Rostr., 1877
	Aculus rigidus (Nalepa, 1894) (+)
	Triozaa dispar Basso, 1878
	Uroleucon (Uromelan) taraxaci (Kalt, 1843) (*)
	Campiglossa producta (Löw H., 1844)
Cicerbita alpina (L.) Wallr.	*Puccinia mulgedii* P. Syd. & Syd., 1902
	Philaenus spumarius (Linneo, 1758)
Sonchus asper (L.) Hill	*Puccinia opizii* Bubàk, 1902
	Aceria sonchi (Nalepa, 1902)
	Uroleucon (Uroleucon) sonchi (Linneo, 1767) (*)
	Contarinia schlechtendaliana (Rübsaamen, 1893)
	Tephritis dilacerata (Löw H., 1946)
	Timaspis sonchi (Stefani, 1900) (♂)(+)
Sonchus oleraceus L.	*Puccinia opizii* Bubàk, 1902
	Hyperomyzus (Hyperomyzus) lactucae (Linneo, 1758) (*)
	Hyperomyzus (Hyperomyzus) pallidus H.R.L., 1935 (*)
	Contarinia schlectendaliana (Rübsaamen, 1893)
Lactuca serriola L.	*Puccinia lactucarum* P. Syd., 1900
	Puccinia opizii Bubàk, 1902

	Nasonovia (Nasonovia) ribisnigri (Mosley, 1841) (*) (+)
	Phytomyza penicilla Hendel, 1935 (+)
	Timaspis phoenixopodos Mayr, 1882 (♀♂)(+)
Lactuca muralis L.	*Puccicnia maculosa* Schwein., 1832 (1834)
	Trioza flavipennis Förster, 1848
	Trioza foersteri Meyer-Dür, 1871
Crepis paludosa (L.) Moench	*Protomyces crepidis-paludosae* Bären, 1922
	Puccinia major Dietel, 1894
	Physoderma crepidis Rostr., 1903
Crepis aurea (L.) Cass.	*Puccinia crepidis-aureae* Syd. & P. Syd., 1901
Crepis biennis L.	*Puccinia dioica* Magnus, 1877
	Puccinia opizii Bubàk, 1902
	Puccinia praecox Bubàk, 1898
	Entyloma crepidis-rubrae (Jaap) Liro, 1938
	Didymaria matricariae Syd., 1921
	Aceria rechingeri (Nalepa, 1903) (+)
	Contarinia hypochoeridis (Rübsaamen, 1891) (+)
	Phytomyza robustella Hendel, 1936
Crepis jacquinii Tausch subsp. *kerneri* (Rech. fil.) Merxm.	*Puccinia krupae* Wròbl., 1916
Prenanthes purpurea L.	*Puccinia prenanthis-purpureae* (DC.) Lindr., 1901
	Trioza foersteri Meyer-Dür, 1871
Hieracium pilosella L.	*Puccinia hieraci* (Röhl.) H. Mart., 1817
	Aceria pilosellae (Nalepa, 1892) (+)
	Nasonovia (Nasonovia) pilosellae (Börner, 1933) (*)
	Cystiphora sanguinea (Bremi, 1847)
	Macrolabis pilosellae (Binnie, 1877) (+)
	Tephritis ruralis (Löw H., 1844)
	Cochylis atricapitana (Stephens, 1852)
	Aulacidea pilosellae (Kieffer, 1901) (♀)(+)
Hieracium piloselloides Vill.	*Aceria longiseta* (Nalepa, 1891)
Hieracium glaucum All.	*Aceria longiseta* (Nalepa, 1891)
Hieracium sylvaticum (L.) L.	*Aceria longiseta* (Nalepa, 1891)
	Trupanea stellata (Fuesslin, 1775)

MONOCOTYLEDONES

Liliaceae

Hemerocallis lilio-asphodelus L.	*Contarinia quinquenotata* (Löw F., 1888) (+)
Colchicum autumnale L.	*Urocystis colchici* (Schltdl.) Rabenh., 1861
Lilium martagon L.	*Uromyces aecidiiformis* (F. Strauss) C.C. Rees, 1917
	Contarinia lilii Kieffer, 1909 (+)
	Contarinia martagonis Kieffer, 1909 (+)
	Liriomyza urophorina Mik, 1894

Scilla bifolia L.	*Puccinia rossiana* (Sacc.) Lagerh., 1890
	Puccinia scillae-rubrae Cruchet, 1917
	Antherospora scillae (Cif.) R. Bauer, M. Lutz, Begerow, Piatek & Vanky, 2008
Ornithogalum divergens Boreau	*Vankya ornithogali* (J.C. Schmidt & Kunze) Ershod, 2000
Muscari botryoides (L.) Miller	*Urocystis muscaridis* (Niessl) Moesz, 1950
Allium carinatum L.	*Urocystis allii* Schellenb., 1911
Allium ericetorum Thore	*Urocystis cepulae* Frost, 1877
Convalaria majalis L.	*Urocystis miyabeana* (Togashi & Onuma) Togashi, 1935
	Contarinia polygonati Rübsaamen, 1921 (+)
Maianthemum bifolium (L.) Schmidt	*Aulacorthum (Aulacorthum) majanthemi* F.P. Muller, 1916 (+)
Polygonatum multiflorum (L.) All.	*Urocystis polygonati* Moesz & Ulbrich, 1941
	Contarinia polygonati Rübsaamen, 1921 (+)
Paris quadrifolia L.	*Urocystis paridis* (Unger) Thüm., 1882
Amaryllidaceae	
Galanthus nivalis L.	*Urocistys galanthi* H. Pope, 1923
Iridaceae	
Iris graminea L.	*Mononychus punctumalbum* (Herbst, 1784)
Juncaceae	
Juncus trifidus L.	*Tolyposporium junci* (J. Schröt.) Woronin, 1882
Juncus bufonius L.	*Urocystis johansonii* (Lagerh.) Magnus, 1896
	Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857)
Juncus alpino-articulatus Chaix	*Entorrhiza casparyana* (Magnus) Lagerh., 1888
	*Livia junci (*Schrank, 1789)
Luzula pilosa (L.) Willd.	*Urocystis luzulae* (J. Schröt.) J. Schröt., 1887
	Bauerago vuyckii (Oudem. & Beij) Vanky, 1999
Luzula sylvatica (Hudson) Gaudin	*Urocystis luzulae* (J. Schröt.) J. Schröt., 1887 (1889)
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	*Urocystis luzulae* (J. Schröt.) J. Schröt., 1887
	Bauerago vuyckii (Oudem. & Beij.) Vànky, 1999
Graminaceae	
Briza media L.	*Ustilago brizae* (Ule) Liro, 1924
	Urocystis agropyri (Preuss) A.A. Fisch. Waldh., 1867
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
Dactylis glomerata L.	*Urocystis dactylidina* (Lavrov) Zundel, 1953
	Ustilago striiformis (Westend.) Niessl, 1876
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Sitobion (Sitobion) avenae (Fabricius, 1775) (*)
	Haplodiplosi marginata von Roser, 1840
Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)	*Lasioptera calamagrostidis* Rübsaamen, 1893 (+)
Poa annua L.	*Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl, 1876

	Subanguina radicicola (Greeff, 1872) (+)
Poa compressa L.	*Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl, 1876
Poa pratensis L.	*Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl, 1876
	Anguina agrostis (Steinbuch, 1799)
	Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)
Poa nemoralis L.	*Ustilago kairamoi* Liro, 1939
Festuca gigantea Vill.	*Lasioptera calamagrostidis* Rübsaamen, 1893 (+)
	Oscinella (Oscinella) festucae Balachovsky & Mesnil, 1935 (+)
	Tetramesa giraudi (Schlechtendal, 1891) (+)
Festuca pratensis Hudson	*Ustilago festucarum* Liro, 1924
	Subanguina radicicola (Greeff, 1872) (+)
	Rhopalosiphum padi (Linneo, 1758) (*)
	Haplodiplosis marginata von Roser, 1840
	Tetramesa brevicornis (Walker, 1832) (+)
Festuca rubra L.	*Urocystis ulei* Magnus,1878
	Ustilago festucarum Liro, 1924
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)
Festuca alpina Suter	*Ustilago festucarum* Liro, 1924
Festuca stenantha (Hackel) Richter	*Urocystis ulei* Magnus, 1878
Sesleria sphaerocephala Ardoino	*Tilletia sesleriae* Juel, 1894
Sesleria varia (Jacq.) Wettst.	*Tilletia sesleriae* Juel, 1894
Melica nutans L.	*Urocystis melicae* (Lagerh. & Liro) Zundel, 1953
Bromus erectus Hudson	*Ustilago bromina* Syd. & P. Syd., 1924
	Ustilago bromi-erecti Cif., 1931
	Tilletia guyotiana Har., 1900
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
Bromus ramosus Hudson	*Urocystis macrospora* (Desm.) Liro, 1939
Brachypodium rupestre (Host) R. & S.	*Tilletia olita* (Riess) G. Winter, 1881 (1884)
Elymus caninus (L.) L.	*Tranzscheliella hypodytes* (Schltdl.) Vànky & McKenzie, 2002
Agropyron canynus (L.) Beauv.	*Ustilago serpens* (P. Karst.) B. Lindeb., 1959
	Steneotarsonemus canestrini (Massalongo, 1897)
	Rhopalosiphum padi (Linneo, 1758) (*)
	Diuraphis (Holcaphis) frequens (Walker, 1848)
	Chlorops (Chlorops) pumilionis Bjerkander, 1778
	Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)
	Tetramesa hordei (Harris, 1830) (+)
	Tetramesa hyalipennis (Walker, 1832)
Agropyron repens (L.) Beauv.	*Urocystis agropyri* (Preuss) A.A. Fisch. Waldh., 1867
	Ustilago jamalainenii Liro, 1939
	Tilletia prostrata (Lavrov) Lavrov, 1951
	Physoderma graminis (Büsgeri) De Wild., 1896

	Abacarus hystrix (Nalepa, 1896)
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Sipha (Rungsia) elegans Del Guercio, 1905 (*)
	Dasiops latifrons (Meigen, 1826)
	Haplodiplosis marginata (von Roser, 1840)
	Hyabolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)
	Lasioptera calamagrostis Rübsaamen, 1893
	Mayetiola destructor (Say, 1817)
	Oscinella (Oscinella) frit (Linneo, 1758)
	*Tetramesa hordei (*Harris,1830)
	Tetramesa linearis (Walker, 1832)
Avenula pubescens (Hudson) Dumort.	*Urocystis avenastri* (Massenot) Nannf., 1959
	Ustilago scaura Liro, 1924
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Chlorops (Chlorops) pumilionis Bjerkander, 1778
Helictotrichon pratense (L.) Besser	*Ustilago scaura* Liro, 1924
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
Arrhenatherum elatius (L.) Presl	*Urocystis arrhenatheri* (Kuprev.) Sàvul., 1951
	Ustilago denotarisii A.A. Fisch. Waldn., 1877
	Ustilago hordei (Pers.) Lagerh., 1889
	Haplodiplosis marginata (von Roser, 1840)
Holcus lanatus L.	*Tilletia holci* (Westend.) J. Schröt., 1877
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Diuraphis (Holcaphis) holci H.R.L., 1956 (*) (+)
	Sipha (Rungsia) maydis Passerini, 1860 (*)
	Tetramesa hyalipenne (Walker, 1832)
Koeleria pyramidata (Lam.) Domin	*Tilletia sterilis* Ule, 1886
	Anguina agrostis (Steinbuch, 1799)
Koeleria eriostachya Pancic	*Tilletia sterilis* (Ule) Nannf., 1950
Trisetum alpestre (Host) Beauv.	*Ustilago triseti* Liro, 1939
Trisetum flavescens (L.) Beauv.	*Urocystis triseti* (Cif.) Zundel, 1953
	Anguina agrostis (Steinbuch, 1799)
	Dasineura triseti Barnes, 1939 (+)
	Lasioptera calamagrostidis Rübsaamen, 1893
	Oscinella (Oscinella) frit (Linneo, 1758)
Agrostis alpina Scop.	*Tilletia sphaerococca* A.A. Fisch. Waldh., 1867
	*Anguina graminis (*Hardy, 1850)
Agrostis stolonifera L.	*Urocystis tessellata* (Liro) Zundel, 1953
	Ustilago agrostidis-palustris Davis ex Cif., 1931
	Diuraphis (Holcaphis) holci H.R.L., 1956 (+)
	Oscinella (Oscinella) frit (Linneo, 1758)
	Oscinella (Oscinella) nitidissima (Meigen, 1838)
Agrostis tenuis Sibth.	*Ustilago agrostidis-palustris* Davis ex Cif., 1931
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)
	Oscinella (Oscinella) nitidissima (Meigen, 1838)

Calamagrostis varia (Schrader) Host	*Tetramesa calamagrostidis* (Schlechtendal, 1891) (+)
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	*Tetramesa calamagrostidis* (Schlechtendal, 1891) (+)
	Ustilago scrobiculata Liro, 1924
	Ditylenchus myceliophagus Goodey, 1958
	Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.)
Koeler	*Ustilago calamagrostidis* (Fuckel) G.P. Clinton, 1902
Calamagrostis villosa (Chaix) Gmelin	*Ustilago calamagrostidis* (Fuckel) G.P. Clinton, 1902
Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.	*Tilletia airae-caespitosae* Lindr., 1904
	Tilletia cerebrina Ellis & Everh. ex Sacc., 1888
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
	Lasioptera calamagrostidis Rübsaamen, 1893
	Tetramesa airae (Schlechtendal, 1891) (+)
Molinia coerulea (L.) Moench	*Neovossia moliniae* (Thüm.) Körn., 1879
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
Phragmites australis (Cav.) Trin.	*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul., 1853
	Ustilago grandis Fries, 1832
	Neovossia danubialis Sävul., 1955
	Hyalopterus pruni (Geoffroy, 1762) (*)
	Giraudiella iunclusa (Frauenfeld, 1862) (+)
	Lasioptera arundinis Schiner, 1854 (+)
	Microlasioptera flexuosa (Winnertz, 1853) (+)
	Lipara lucens Meigen,1830
	Lipara similis Schiner, 1854
	Lipara rufitarsis Löw F., 1858
	Tetramesa phragmitis Erdös, 1952 (+)
Typhoides arundinacea (L.) Moench	*Lasioptera calamagrostidis* Rübsaamen, 1893
Anthoxanthum odoratum L.	*Ustilago anthoxanthi* Liro, 1939
	Tilletia anthoxanthi A. Blytt, 1896
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
Phleum pratense L.	*Ustilago phlei-pratensis* Davis ex Cif., 1931
	*Diuraphis (Diuraphis) muehlei (*Börner, 1950)
	Rhopalosiphum padi (Linneo, 1758) (*)
	Sitobion (Sitobion) avenae (Fabricius, 1775) (*)
	Haplodiplosis marginata (von Roser, 1840)
	Hybolasioptera fasciata (Kieffer, 1904)
	Mayetiola destructor (Say, 1817)
Milium effusum L.	*Ustilago milii* (Fuckel) Liro, 1924
	Claviceps purpurea (Fr.) Tul., 1813
	Aceria tenuis (Nalepa, 1891)
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	*Ustilago digitariae* (Kunze) Rabenh., 1868

Cyperaceae

Carex pauciflora Lightf.	*Farysia thuemeni* (A.A. Fisch. Waldh.) Nannf., 1919
	Planetella caricis (Rübsaamen, 1911) (+)

Carex mucronata All.	*Urocystis fischeri* Körn., 1879
Carex atrata L.	*Planetella tuberifica* (Rübsaamen, 1899)
Carex caryophyllea La Torr.	*Wachtliella caricis* (Löw H., 1850)
Carex humilis Leyser	*Urocystis rigida* (Liro) Zundel, 1953
Carex digitata L.	*Anthracoidea irregularis* (Liro) Boidol & Poelt, 1963
Carex ornithopodioides Hausm.	*Farysia thuemeni* (A.A. Fisch. Waldh.) Nannf., 1919
Carex capillaris L.	*Livia crefeldensis* Mink, 1855 (+)
Carex sylvatica Hudson	*Urocystis fischeri* Körn., 1879
Carex alba Scop.	*Anthracoidea caricis-albae* (Syd.) Kukkonen, 1963
Carex ferruginea Scop.	*Cintractia urceolorum* (DC.) Cif., 1931
Carex brachystachys Schrank	*Urocystis fischeri* Körn., 1879
	Livia crefeldensis Mink, 1855
Carex flacca Schreber	*Anthracoidea pratensis* (Syd.) Boidol & Poelt, 1963
Carex nigra (L.) Reichard	*Anthracoidea subinclusa* (Körn.) Bref., 1895
Carex flava L.	*Urocystis fischeri* (Körn.) Liro, 1922
	Farysia thuemenii (A.A. Fisch.Waldh.) Nannf., 1959
Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori	*Anthracoidea elynae* (Syd.) Kukkonen, 1963
Orchidaceae	
Orchis militaris L.	*Pucccinia sessilis* J. Schröt., 1870
Orchis incarnata L.	*Eurytoma orchidearum* (Westwood, 1869) (+)

(+) Specie non citate nella Checklist delle specie della Fauna italiana.
(*) Specie che alcuni autori indicano non galligena (pseudogalla).

Lavoro consegnato il 24/05/2020

RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento è rivolto al prof. Franco Frilli, dell'Università degli Studi di Udine, per il paziente lavoro d'esame dei lavori fin qui editi; e al prof. Enrico De Lillo, dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", per il lavoro sugli Acari del FVG.
Si desidera ricordare e ringraziare inoltre, i numerosi specialisti e ricercatori per la disponibilità e collaborazione offerta: Laura Ambrogioni (Firenze), Sebastiano Barbagallo (Catania), Renzo Barbattini (Udine), Fabio Bernini (Siena), Andrea Binazzi (Firenze), Roberto Caldara (Milano), Marisa Castagnoli (Firenze), Cesare Conci (Milano), Marco Covassi (Firenze), Eckbert Kwast (Sprengberg), Luigi Masutti (Legnaro-Padova), Lorenzo Munari (Venezia), Giuseppe Osella (L'Aquila), Guido Pagliano (Torino), Giuseppina Pellizzari Scaltriti (Legnaro-Padova), Fausto Pesarini (Ferrara), Radmila Petanović (Zemun-Belgrado), Carmelo Rapisarda (Catania), Marcela Skuhrava e Vaćlav Skuhravy (Praga), Gianbattista Trotter (Roma), Sergio Zangheri (Legnaro-Padova) e Maria Teresa Vinciguerra (Catania).
Inoltre ringrazio Nicola Bressi e Andrea Colla, rispettivamente già Direttore e tecnico entomologico del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste; il Museo Regional des Sciences Naturelles di Saint Pierre di Aosta e Franco Bersan tecnico micologo dell'Università degli Studi di Trieste.

Desidero ricordare e ringraziare ancora, quanti saltuariamente e disinteressatamente, hanno partecipato ad escursioni programmate e/o alle raccolte di galle, e sono: Bizjak Enrico (Gorizia), Burlo Romano (Aviano), Bussani Elisa (Trieste), Bussani Michele (Trieste), Buzzi Aurelio (Tarvisio), Calligaris Ruggero (Trieste, †), Cosimelli Luciano (Trieste †), Costalonga Severino (Codroipo), Culot Marino (Grado), Della Santa Daniele (Trieste), Devescovi Giacomo (Trieste, †), Dick Mario (Cividale), Drioli Luigi (Trieste), Giorgi Ezio (Aurisina, TS), Gregori Mario (Trieste), Loredan Gianni (Muggia †), Martin Anselmo (Udine), Paron Maurizio (Sistiana, TS), Rondi Sandro (Trieste), Sandri Giulio (Pordenone), Sidari Fabio (Trieste), Stiglich Dario e Marina (Trieste), Tomasi Giuseppe (Trieste, †), Udovich Romano (S. Croce, TS),
Un particolare pensiero giunga a mia moglie Etta, che mi ha incoraggiato nel lavoro e mi è stata appassionata compagna di tante uscite sul campo.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1971 – Enciclopedia Monografica del Friuli Venezia Giulia. Istituto per l'Enciclopedia, Udine.

- - - 1986c – Foreste, uomo, economia del Friuli Venezia Giulia. *Mus. Friulano St. Nat.,* Udine.

- - - 1998 – La vegetazione forestale e selvicolturale nella regione Friuli Venezia Giulia. 1, 2 e 3. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia, Direzione delle Foreste, Udine.

- - - 2008 – Catasto sentieri FVG. Comm. Giulio-Carnica sentieri. CAI FVG.

AA. VV. 2011 – Compendio statistico del FVG. Uff. Stampa FVG, Trieste.

AA. VV., 2017 – Catalogue of Palaeartic Coleoptera Curculionidea. *Soc. Entom. Aragonesa SEA.,* Zaragoza (Spain).

ABBAZZI P. & OSELLA G., 1992 – Elenco sistematico-faunistico degli Anthribidae, Rhinomaceridae, Attelabidae, Apionidae, Brentidae, Curculionidae italiani (Insecta, Coleoptera, Curculionidea). I. *Redia*, Firenze. 72(5):267-414.

AMRINE J. W. & STASNY T. A., 1994 – Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the world. Indira Publishing House, west Bloomfield, Michigan, U. S. A..

- - - , 1996 – Corrections to the catalog of the *Eriophyoidea* (Acarina: Prostigmata) of the world. *Internat. J. Acarol..* 22(4):295-304.

ARRU G., 1980 – Entomologia forestale. CEDAM, Milano.

ARZONE A., 1975 – L'Acaro delle gemme del nocciolo: *Phytoptus avellanae* Nalepa (Acarina, Eriophyidae). Reperti biologici e prove sperimentali di lotta chimica in Piemonte. *Ann. Fac. Sci. Agrar. Univ. Studi di* Torino. 9 :371-388.

BALDRATI I., 1900 – Appunti di cecidologia. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.,* Firenze. 7(1):5-95.

BEMBASSAT-IVANOVA E. & NATCHEFF E., 1967 – Recherches sur les modifications des glumelles de *Bromus inermis* L. (Gramineae) provoquées par l'Aceria tenuis (Nal.) (Acarina, Eriophyidae). *Marcellia.* 34 (3-4) :183-190.

BEN-DOV Y., 2006 – A systematic ctalogue of eight scole Insect fam,ilies (Hemiptera : Coccoidea) of the world. Elsevier, London.

BINAZZI A., 1978 – Contributo alla conoscenza degli Afidi delle Conifere. I. Le specie del genere *Cinara* Curt., *Schizolachnus* Morv., presenti in Italia (Homoptera Aphidoidea Lachnidae). *Redia,* Firenze. 61:291-400. *Redia*, Firenze. 67:547-571.

- - - , 1984 – Chiave per le specie afidiche più note delle conifere in Europa.

BINAZZI A. & COVASSI M., 1981 – Contributo alla conoscenza degli Afidi delle conifere. IV. Note su alcune specie di Adelgidi reperiti in Italia (Homoptera Adelgidae). *Redia*, Firenze. 64:303-330, 3 fig., 2 tav..

- - - , 1991 – Contributo alla conoscenza degli Afidi delle Conifere. XII. Il genere *Dreyfusia* Börner in Italia con la descrizione di una specie nuova (Homoptera Adelgidae). *Redia*, Firenze. 74(1):233-299.

BOCZEK J. & PETANOVIC R., 1993 – Eriophyid mites of *Geranium* spp. (Geraniacee) plants II. Description of ywo species. *Bull. Polish. Acc. Scien. Biol. Scien..* 41(4):401-404.

BOCZEK J., ZAWADZKI W. & DAVIS R., 1984 – Some morphological and biological differences in *Aculus fockeui* (Nalepa and Troussart) (Acari, Eriophyidae) on various host plants. *Internat. J. Acarol.*. 10(2):81-87.

BÖHM R., AUER I., BRUNETTI M et al., 2001 – Regional temperature variability in the European Alps: 1760-1998, from homogenized instrmental time series. *Int. J. Climatol.* 21:1779-1801.

BRANDMAYR P., 1988 – Le Dolomiti e il Prescudin. *Acta biologica.* 64:1-142.

BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F., 1981-1986 – Champignons de Suisse. Edition Mykologia, Lucerne. 1-2.

BUCCHERI ?, 2010 – La Flora delParco, invito alla scoperta del paesaggio vegetale nel Parco Naturale Dolomiti Friulane. Museo Friulano Edizioni, Cimolais.

BUHR H., 1964-1965 – Bestimmungtabelle der Gallen (Zoo-und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel-und Nordeuropas. Gustav Fischer Verlag, Jena. 1 e 2.

CALDARA R., 2007 – Taxonomy and phylogeny of the species of the weevil genus *Miarus* Schönherr, 1826. *Koleopterologische Rundschau.* 77:199-248.

- - - 2008 – On the taxonomy and nomenclature of some Mecinini (Coleoptera, Curculionidae). *Fragmenta entomologica,* Roma. 40(1):125-137.

CANESTRINI G., 1892 – Prospetto dell'Acarofauna italiana. Famiglia dei Phytoptini (Phytoptidae). *Atti Soc. Veneto Sci. Nat.,* Rovereto. 1:541-722, 16 Tav..

CANNONE N., SGORBATI S. & GUGLIELMIN M., - 2007 – Unexpected impacts of climatic change on alpine vegetation. *Front. Ecol. and Environment.* 7:360-364.

CARESCHE L.A. & WAPSHERE A.J., 1974 – Biology and host specifity of the *Chondrilla* gall mite *Aceria chondrillae* (Can.) (Acarina, Eriophyidae). *Bull. Entomol. Res.*. 64:183-192.

CARULLI G. B. 1971 – Le rocce, i minerali e le pietre utili. In: AA. VV. – Enciclopedia Mon. del Friuli-Venezia Giulia. Ist. Per l'Encilopedia, Udine. 1(1):197-266.

- - - 1987 – Lineamenti geologici del Friuli. Biogeografia delle Alpi Sud Orientali. *Biogeographia.* 13:1-14.

CASTAGNOLI M., 1973 – Contributo alla conoscenza degli Acari Eriofidi viventi sul gen. *Pinus* in Italia. *Redia, Firenze.* 54:1-22, Tav. 1.

CECCHINI R., - 1962 – Origini dell'attuale flora boschiva nelle Prealpi e nella Pianura del Friuli.

CLARIDGE M.F., 1961 – A contribution to the biologi and taxonomy of some Palaeartic species of *Tetramesa* Walker (=*Isosoma* Walker; *Harmolita* Motsch.)(Hymenoptera: Eurytomidae), with particular reference to the British Fauna. *Royal Entom. Soc. of* London. 113(9):175-216 (105 fig.). *Tera Friulana*, Udine. 7(2):29-31.

CONCI C., RAPISARDA C. & TAMANINI L., 1993 – Annotated catalogue of the Italian Psylloidea. I. (Insecta Homoptera). *Accad. roveret. degli Agiati,* Rovereto. 2(7)B:33-135.

- - - 1996 – Annotated catalogue of the Italian Psylloidea. II. (Insecta Homoptera). A*ccad. roveret. degli Agiati,* Rovereto. 7(5)B:5-207.

COOK M.T., 1945 -Species of Synchytrium in Louisiana. Descriptions of species. *Mycologia.* 37:284-294, 715-740.

- - - 1947 – Two new species of Synchytrium. *Mycologia.* 39:351-357.

COVASSI M. & MASUTTI L., 1973 – Sulla presenza della *Thecodiplosis brachyntera* (Schwägr.) in pinete delle Alpi centrorientali (Diptera Cecidomyiidae). *Redia,* Firenze.54:235-241, Tav. 2.

COVASSI M. & BINAZZI A., 1991 – Contributi alla conoscenza degli Afidi delle conifere. 12. Il gen. *Dreyfusia* Boerner in Italia con la descrizione di una specie nuova (Homoptera Adelgidae). *Redia,* Firenze. 74:233-299.

CROVELLO T.J., 1981 - Quantitative Biogeography: an Overview. *Taxon*, Utrecht. 30(3):563-575.

CROWELL I. H., 1940 – The geographical distribution of the genus Gymnosporangium. *Canad. J.Res. Sect. C.T.*. 18(9):469-488.

DALLA TORRE K. W. & KIEFFER J. J., 1910 – Cynipidae (Hymenoptera). *Das Tierreich,* Berlin. 24:1-891.

DARBOUX G. & HOUARD C., 1901 – Catalogue systematique des Zoocecidies de l'Europe et du Bassin mèditerranèen. *Bull. Sci. France-Belgique, Paris.* 34.

DE LILLO E., 1988 – Acari Eriofidi (Acari: Eriophyoidea) nuovi per l'Italia. I. *Entomologica*, Bari. 23:13-46.

- - - , 1991 – Preliminary observations of the ovoviviparity in the gall-making mite, *Aceria caulobius* (Nal.)(Acari: Eriophyoidea). In: Schuster R. & Murphy P. W. (eds.), The Acari: Reproduction, Development and Life-History Strategies, 223-229.

- - - , 1994 – Acari Eriofidi (Acari Eriophyoidea): due nuove specie e una nuova combinazione. *Entomologica*, Bari. 28:247-258.

- - - , 1997 – New eriophyoid mites from Italy. III. *Entomologica*, Bari. 31:137-146.

DE LILLO E. & AMRINE J. W. Jr., 1998 – *Eriophyoidea* (Acari) on a computer database. *Entomologica, Bari.* 32:7-21.

DELLA BEFFA G., 1961 – Gli Insetti dannosi all'agricoltura. Metodi e mezzi di lotta. Hoepli Ed., Milano.

DIETEL P., 1914 – ueber einige und bemerkenswerte uredineen. *Ann. Mycol.* 12(1):83-88.

EADY R. & C., 1963 – Hymenoptera Cynipidae. Handbook for the identification of Britis Insect. London. 8.

EHRENDORFER F., 1973 – List der Gafässpflanzen Mitteleuropas. Fischer verlag, Stuttgart.

EHRENDORFER F., HAMANN U., 1965 – Vorschläge zu einer floristischen kartierung von Mitteleuropa. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.,* Berlin*.* 78:35-50.

ELLENBERG H., 1978 – Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer verlag, Stuttgart.

FENILI G. A., 1981 – Contributi alla conoscenza degli Hymenoptera Symphyta

FEOLI CHIAPELLA L. & POLDINI L., 1994 – Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia Geobotanica,* Trieste. 13:3-140.

FERRARI M., MARCON E. & MENTA A., 1994 – Fitopatologia ed Entomologia agraria. Edagricole, Bologna.

FERRARI M., MENTA A., MARCON E. & MONTERMINI A., 1999 – Malattie e parassiti delle piante da fiore, ornamentali e forestali. Edagricole, Bologna. 1 e 2.

FISCHER G.W., 1945 – Observations on certain species of Ustilago. *Micologia.* 37(3):318-325.

FITTON M. G. et all., 1978 – A check list of British insects. Part 4: Hymenoptera. Handbooks for the identification of British Insects. London. XI(4):139-140.

FORNACIARI G., 1961 – Il nocciolo selvatico nella regione Friulana. *Terra Friulana, Udine.* 6(3):14-18.

FRADELONI S., 1989 – Dolomiti di sinistra Piave e Prealpi Carniche. Ed. Dolomiti.

GAGNE' R. J., 2004 – A catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world. *Systematic Entom. Lab., Agricolt. Research Service, U.S. National Museum NHB,* Washington, USA.

GAGNE R.J. & JASCHHOF M., 2014 – Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world. *Dipart. of Agric. Nat. Museum,* Washington.

GARRITY G.M., M. WINTERS & D.B. SEARLES, 2001 – Taxonomic Outline of the Procariotic Genera. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Release 1.0 Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg.

GENTILLI J., 1964 – Il Friuli. I climi. *Camera Comm. Ind. e Agr.,* Udine*.*

GOIDANICH G., 1959-1975 – Manuale di patologia vegetale. Edagricole, Bologna. 1, 2, 3, 4, e 5.

GOIDANICH G., CASARINI B. & UGOLINI A., 1977 – Le avversità delle piante legnose da frutto. Pomacee, Drupacee, Vite, Olivo e agrumi. Edagricole, Bologna.

GOULET H. & HUBERT J.T., 1993 – Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Research Branch Agric. Canada, Ottawa, Ontario.

GYULAVARI H.A., FELFOLDI T., SZABO L.J., MISKOLCZI M., CSERHATI C., HORVAI V., MARIALIGETI K. & DEVAI G., 2011 – Morphometric and molecular studies on the populations of the damselflies *Chalcolestes viridis* and *parvidens* (Odonata Lestidae). *Intern. Journal of Odonatology.* 4:329-339.

HARTMANN G., NIENHAUS F. & BUTIN H., 1990 – Atlante delle malattie delle piante. Franco Muzzio Editore, Padova.

HAWKSWORTH D.L., P.M. KIRK, B.C. SUTTON, D.N. PEGLER, 1995 – Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. International Mycological Institute, CAB International, University Press, Cambridge.

HEGI G., 1908-1909 – Flora von Mittel-Europa. Lehmanns, München. 2.

HOFMANN A., 1954 – Faune de France. Coleopteres Curculionides. 59. Lechevalier, Paris.

HOUARD C., 1908 - 1909 - 1913 – Les zoocecidies des Plants d'Europe et du Bassin de la Mediterraneé. Hermann, Paris. 1, 2 e 3.

HUEMER P., MORANDINI C. & MORIN L., 2005 – New records of Lepidoptera for the Italian Fauna (Lepidoptera). *Gortania*, Udine. 26:261-274.

JANEŽIČ F., 1972 – Contribution to knowledge of plant galls in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 19:87-99.

- - - , 1976 – Sixth contribution to the knowledge about plant galls in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 26:61-90.

- - - , 1977 – Eighth contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 30:87-113.

- - - , 1979 – The tenth contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 33:195-226.

- - - , 1980 – The eleventh contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 36:105-130.

- - - , 1981 – The twelfth contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 37:235-281.

- - - , 1982 – The thirteenth contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 39:95-153.

- - - , 1984 – The fifteenth contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 43:171-211.

- - - , 1987 – The eighteenth contribution to the knowledge of zoocecida in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 49:173-208.

- - - , 1988 – The nineteenth contribution to the knowledege of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia).

Zbornik Biotehniske Univ. E. K. v Ljubljani. 51:199-216.

- - - , 1989 – The twentieth contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). *Zbornik Biotehniske Univ. E. K.* v Ljubljani. 53:143-158.

- - - , 1990 – The twenty-first contribution to the knowledge of zoocecidia in Slovenia (Yugoslavia). JÜLICH W., 1989 – Guida alla determinazione dei funghi. Arti Graf. Saturnia, Trento. 1-2.

bornik Biotehniske Univ. E. K. v Ljubljani. 55:77-96.

KEIFER H.H., 1938 – Eriophyid Studies. *Bull. Calif. Dept. Agr.* 27 :181-206.

KIEFFER J. J., 1901-1902 – Synopsis des zoocécidies d'Europe. *Ann. Soc. Entomol. De France,* Paris. 70:233-579.

LAFFI F., MARCHETTI L. & PONTI I., 1995 – Avversità delle piante ornamentali. Malattie crittogame. Informatore Agrario Ed., Verona.

LAFFI F. & MONTERMINI A., 1985 – Gli eriofidi del noce. *Inf. fitop.*, Bologna. 35(1):11-14.

LAFFI F. & PONTI I., 1990 – Malattie crittogamiche delle colture erbacee. Informatore Agrario Ed., Verona.

LAFFI F., PONTI I. & POLLINI A., 1999 – Avversità delle piante ornamentali. Insetti.Informatore Agrario Ed., Verona.

LIEUTAGHI P., 1982 – Il libro degli alberi e degli arbusti. BUR, Milano. 1-2.

LIPA J. J., 1976 – A new record of *Aceria drabae* (Nal.) (Eriophyidae, Acarina) on a weed *Cardaria draba* L. (Cruciferae) in Poland. *Bull. Acad. Polon. Sci.*. 24(8):457-459.

MANI M. S., 1964 – Ecology of plant galls. Dr. W. Junk, Pubblishers, the Hague.

MARTINI F., 1987 – L'endemismo vegetale nel Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia*. 13 : 339-399.

MARTINI F. e PAIERO P., 1988 – I salici d'Italia. Ed. Lint, Trieste.

MARTINIS B., 1971 – Geologia generale e geomorfologia. In: AA. VV. - Enciclopedia Monografica del Friuli Venezia Giulia. Ist. per l'Enciclopedia, Udine. 1(1):85-171.

MASUTTI L., 1959 – Reperti sull'entomofauna del *Pinus nigra* Arn. Var. *austriaca* Hoess. Nelle Prealpi Giulie. *Ann. Accad. It. Sc. For.*. 8.

MEYER J., 1987 – Plants Gall and Gall Inducers. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart.

MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S., 1995 – Checklist delle specie della Fauna italiana.

MIX A.J., 1939 – Mycelial habit in sonie species of Taphrina. *Mycologia*. 31(4):445-454.

MORANDINI C., 1978 – L'abbassamento dei limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici in Friuli con particolare riguardo alle Prealpi Carniche e Giulie, visto nelle sue cause. *Boll. Civ. Istit. Cult.,* Udine. 12(16):29-41.

MORIONDO F., CAPRETTI P. & RAGAZZI A., 2006 – Malattie delle piante in bosco, in vivaio e delle alberature. Patron Ed., Bologna.

MÜLLER G., 1912 – Über das biologische Verhalten von *Rhytisma acerinum* auf verschiedenen Ahornarten. *Ber. Deutsch.Bot., Gesellschaft*.

- - - ., 1948 – Contributo alla conoscenza dei Coleotteri fitofagi. *Atti Mus. Civ. St. Nat.*, Trieste. 27:1-38.

- - - , 1949-1953 – I coleotteri della Venegia Giula. *Centro Sperim. Agrar. e Forest.,* Trieste.

NALEPA A., 1886 – Anatomie und Systematik der Phytopten. *Anz. Akad.,* Wien. 233:220-221.

- - - 1898 – Eriophyidae (Phytoptidae). *Das Tierreich*, Berlin. 4. Lief.: 74 pp..

- - - 1911 – Eriophyiden. Gallmilben. In: Die Zoocecidien durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. *Zoologica.* 24(1):166-293 e 6 Tav..

NUZZACI G., 1976 – Contributo alla conoscenza dell'anatomia degli Acari Eriofidi. *Entomologica,* Bari. 12:21-55.

- - - , 1979 – Contributo alla conoscenza dello gnatosoma degli Eriofidi (Acarina: Eriophyoidea). *Entomologica*, Bari. 15:73-101.

- - - , 1985 – Il ruolo dell'Acarofauna negli ecosistemi agrari. *Atti XIV Congr. Naz. Ital. Ent.,* Palermo. Erice, Bagheria. 693-707.

NUZZACI G. & DE LILLO E., 1989 – Contributo alla conoscenza dello gnatosoma degli Acari Tenuipalpidi (Tetranychoidea: Tenuipalpiidae). *Entomologica*, Bari. 24:5-32.

NUZZACI G., MIMMOCCHI T. & CLEMENT S.L., 1985 – A new species of *Aceria* (Acari: Eriophyidae) from *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae) with notes on other eriophyid associates of convolvulaceous plants. *Entomologica*, Bari. 20:81-89.

NUZZACI G., DE LILLO E. & MARIANI R.G., 1991 – Scannino microscopi in acarologo: a new technique for preparation of Eriophyids preserved in different ways. *Boll. Soc. Ent. Ital.*, Genova. 123(1):3-8.

OLDFIELD G. N., 1984 – Evidence for conspecificity of *Aculus cornutus* and *A. Fockeui* (Acari: Eriophyidae), trust mites prunus fruit trees. *Ann. Entomol. Soc. Am.*. 77(5):564-567.

OSELLA G., 1991 – I Coleotteri Curculionoidei: caratteristiche sistematiche e faunistiche del popolamento italiano. *Atti XVI Cong. Naz. It. Entomol.,* Bari-Martina Franca. 33-51.

OSLER R., CARRARO L., LOI N., GREGORIS A., PAVAN F., FIRRAO G., MUSETTI R., ERMACORA P., LOSCHI A., PERTOT I & REFATTI E., 1996 – Le più importanti malattie da Fitoplasmi nel FVG. ERSA, FVG, Udine.

PAIERO P., 1978 – La vegetazione dell'Alta Valcellina. *Boll. Soc. Adriat. di Sc.,* Trieste. 62:97-141.

PELLIZZARI SCALTRITI G., 1985 – Note su alcuni insetti dannosi all'*Arnica montana* L. e all'*Hypericum perforatum* L., *Atti Congr. Naz. Ital. Entomol.,* Genova. 14:469-475.

- - - 1988 – Guida alle più comuni galle della Flora italiana. Patron Edit., Bologna

- - - 2010 – Galle della Flora italiana. Rassegna iconografica. *Atti Acc. Naz. It. Entom.,* Firenze. 58:67-71.

PAGLIANO G., 1988 – Catalogo deghli Imenotteri italiani. 1. *Boll. Mus. Civ. St. nat.,* Venezia. 38:85-128.

- - - , 1988 – Catalogo degli Imenotteri italiani. 1. *Boll. Mus. Civ. St. nat.*, Venezia. 38:85-128.

- - - , 1990 – Catalogo degli Imenotteri italiani. 2. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.*, Torino. 8:53-141.

- - - , 1992 – Catalogo degli Imenotteri italiani. 3. *Boll. Soc. ent. Ital.*, Genova. 124:133-138.

PAGLIANO G. & SCARAMOZZINO P., 1990 – Elenco dei Generi di Hymenoptera del mondo. *Mem. Soc. ent. Ital.*, Genova. 68:1-212.

PAOLI G. 1907 – *Lasioptera berlesiana* Paoli n. sp.. *Redia*. 4:45-47.

PIGNATTI S., 1997 –Flora d'Italia. Edagricole, Bologna. 1, 2 e 3. Edizioni Calderini, Bologna.

PIZZUTTI R., 2002 – I prati stabili. *Notiziario ERSA,* Udine. 3 e 4.

POLDINI L., 1969 - Le pinete di pino austriaco nelle Alpi Carniche. *Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., Trieste.* 57:3-65.

- - - , 1973 – Parchi nazionali e riserve naturali nel Friuli Venezia Giulia. In: AA.VV., Guida del naturalista delle Alpi. Zanichelli Ed., Bologna. Pp. 323-324.

- - - 1986 – Il paesaggio vegetale. In AA.VV., Suoli e foreste del Prescudin. Regione FVG e Direz. Foreste, Udine. Pp. 59-66.

- - - 1987 – La suddivisione fitogeografica del Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia.* 13:41-56.

- - - 1992 – Itinerari botanici nel Friui Venezia Giulia. Ed. Museo Friulano St. Nat., Udine.

POLDINI L. & NARDINI S., 1993 – Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE – Italia). *Studia Geobotanic, Trieste.*13:215-298.

POLDINI L. & FORNACIARI G., 1979 – Schede degli ambiti di tutela ambientale. Region. Aut. Friuli Venezia Giulia, Trieste.

POLDINI L. & ORIOLO G., 1994 – La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetalia*) in Friuli (NE Italia). *Studia Geobotanica,* Trieste. 14:3-48.

POLDINI L., ORIOLO G. & VIDALI M., 2002 – Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia-Università degli Studi di Trieste.

POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., TOMASELLA M., STOCH F & OREL G., 2006 – Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e di incidenza ecologica (VIEc). Region. Aut. FVG-Direz. Centr. Amb. E ll. pp.-Servizio Valut Impatto Amb. E Univ. Studi Trieste.

POLDINI L. & BRESSAN E., 2007 – I boschi ad abete rosso ed abete bianco in Friuli (Italia NO). *Fitosociologia.* 44(2):15-54.

POLLI S., 1971 – Il clima della regione. In: Enciclopedia Monografica del Friuli Venezia Giulia, Udine. 1(1):442-488.

POLSELLI U., 1974 – Idrografia e Idrometeorologia del bacino. In: L'ambiente fisico del Prescudin. Reg. Aut. FVG, Udine. Pp.90-141.

RAMAN A., SCHAEFER C.W. & WITHERS T.N., 2005 – Biology, Ecology and Evolution of Gall-inducing Arthropods. 1 e 2. Science Publishers, Inc., Enfield (NH), USA.

RAMBELLI A., 1987 – Fondamenti di micologia. Zanichelli Ed., Bologna.

RAPISARDA C. & CONCI C., 1987 – Faunistic notes and zoogeographical considerations on the Psyllid Fauna of the South-Eastern Alps. *Biogeographia*. 13:623-639.

RAPISARDA C., 1994 – *Trioza soniate* and *T. apulica* n. spp., on *Quercus* spp., from southern Italy. *Mem. Soc. Ent. Ital.*, Genova. 72:175-188.

RATH F., 1992 – Il genere *Rhytisma*. Appunti sulle principali specie italiane. In: AMB, Trento. 35(1):43-48.

REMAUDIERE G. & M., 1997 – Catalogue des Aphididae du monde. INRA Ed., Paris.

ROBERTI D., 1990/91 – Gli Afidi d'Italia. *Entomologica*, Bari. 25/26:1-387.

RÜBSAAMEN E. H., 1902 – Zur Blutlaustrage. In: *Allgen. Zeitschr. F. Entomol.*, Wien. 7:12-13.

SACCARDO P.A., 1905 – Sylloge Fungorum. *The Universiti & Illinois Library.*

SCHLECHTENDAL D. H. R., 1890 – Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefaesspflanzen. *Verh. Natw.*, Wien. 1-122.

SCORTEGAGNA U. & ZANETTI M., 1995 – Esucrsioni Parco Naturale Dolomiti Friulane. Cierre Ed., Verona.

SIMONETTI G., FRILLI F., BARBATTINI R. & JOB M., 1989 – Flora di interesse apistico. Uno studio di botanica applicata in Friuli Venezia Giulia. *Apicoltura, Riv. Scient. di Apidologia,* Firenze. 5:1-377.

SKUHRAVY V., 1972 – Distribution and outbreaks of the gall midge *Thecodiplosis brachyntera* (Schwägr.) in Europ (Diptera Cecidomyiidae). *Acta ent. Bohem. Slov.,* Praha. 69(4).

- - - , 1986 – Analysis of areas of distribution of some Palaearctic gall midge species (Dipter: Cecidomyiidae). *Cecidologia Internazionale.* 8(1-2):1-48.

- - - , 1986 – Cecidomyiidae. In: Soòs A. & Papp L., Catalogue of Palaearctic Diptera. 4. Sciaridae-Anisopodidae. Akademiai Kiadò, Budapest.

- - - , 1995 – Cecidomyiidae. In: Minnelli A., Ruffo S. & La Posta S., Checklist delle specie della Fauna italiana. Calderini, Bologna. 64:1-39.

- - - , 2006 – Species richness of gall midges (Diptera:Cecidomyiidae) in the main biogeographical regions of the world. *Acta Soc. Zool. Bohem.* 69:327-372.

SKUHRAVA M. & SKUHRAVY V., 1992 – Atlas of Galls induced by Gall Midges. *Academia Praha*, Czechoslovakia.

- - - , 1993 – The Gall Midges (Diptera: Cecidomyiidae) of the Principality of Liechtenstein. Praha.

- - - , 1994 – Gall Midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Italy. *Entomologica*, Bari. 28:45-76.

- - - , 1996 – Gall Midges (Diptera Cecidomyiidae) of Slovenia. *Scopolia,* Ljubljana. 36:1-23.

- - - , 2005 – Gall midges of France Les Cécidomyies de France (Diptera:Cecidomyiidae). *Mem. Del la Soc. Linnéenne de Bordeaux*. 5.

- - - , 2008 – Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Austria – Annotated list of species and zoogeographical analysis. *Studia dipterologica.* 15:49-150.

- - - , 2010 – Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of South Tyrol (Italy)-Summary of results and zoogeographical analysis. *Gredleriana*. 10:275-324.

STÄMPFLI R., 1910 – Untersuchungen über die Deformationen weiche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden. *Hedwigia.* 49:230-267, 27 fig..

STERGULC F. & FRIGIMELICA G., 1996 – Insetti e funghi dannosi ai boschi nel Friuli Venezia Giulia. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia-Direzione Reg. Foreste e Parchi, Udine.

THOMAS F., 1872 – Schweizerische Milbe-gallen (*Phytoptus* Dyi.), st. Gallen. *Verh. Natw. Ges.*, Wien. 5 (32):1-16.

THOMSEN J., 1988 – Feeling behaviour of *Eriophyes tiliae tiliae* Pgst. and suction track in the nutritive cells of the galls caused by mites. *Entom. Medd.*. 56(2):73-78.

TOMASI E., 1996 – Primo contributo alla conoscenza e alla distribuzione dei cecidogeni del Friuli Venezia Giulia. *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 47:1-136.

- - -, 2002a – Fito – Zoocecidi dell'alta Val Torre e Val Uccea (Prealpi Giulie occidentali-Lusevera-Udine). *Atti Mus. Civ. St. Nat., Trieste.* 49:33-48.

- - -, 2002b – Fito – Zoocecidi del Monte Castellaro Maggiore (Italia-Nordorientale-Slovenia).*Atti Mus. Civ. St. Nat., Trieste.* 49:49-66.

- - - , 2002c- Fito – Zoocecidi della Val Rosandra (San Dorligo della Valle-Trieste-Italia Nordorientale). *Atti Mus. Civ. St. Nat., Trieste.* 49:67-80.

- - - , 2003a – Indagine cecidologica nella Foresta di Tarvisio (Friuli Venezia Giulia, Italia). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 50:59-88.

- - - , 2003b – I Fito-Zoocecidi dell'area di Mugga e dei Laghetti delle Noghere (Friuli Venezia Giulia, Italia). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 50:287-301.

- - - , 2004a – I Fito-Zoocecidi dell'area protetta dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa e Palude Salici. *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 51:49-72.

- - - , 2004b – I Fito-Zoocecidi del Parco Naturale dei Laghi di Fusine. *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 51:281-304.

- - - , 2005 – I Cinipidi e le galle. Parco Nat. Reg. Prealpi Giulie, Resia (UD).

- - - , 2006a – La Cecidoteca del Friuli Venezia Giulia. Mus. Civ. St. Nat., Trieste.

- - - , 2006b – Cecidoteca Parco. Parco Nat. Reg. Prealpi Giulie, Resia (UD).

- - - , 2006c – Cecidoteca Friulana. Mus. Friulano di St. Nat., Udine.

- - - , 2005-2007 – Analisi cecidologica nell'area del Parco Naturale delle Prealpi Giulie. Ente Parco, Resia (UD).

- - - , 2007 – Indagine cecidologica sulle Prealpi Giulie occidentali (Friuli Venezia Giulia-Italia). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 53:101-185.

- - - , 2008a – La galla. Parco Nat. Reg. Prealpi Giulie, Resia (UD).

- - - , 2008b – Fito-zoocecidi del Friuli Venezia Giulia. Nota informativa. *Boll. Soc. Natur. S. Zenari,* Pordenone. 32:69-102.

- - - , 2012a – Fito-zoocecidi del Monte Valerio (FVG, Trieste, NE Italia). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste.

- - - 2012b – Fito-zoocvecidi dei magredi pordenonesi (Italia, NE). *Boll. Soc. Nat. Silvia Zenari,* Pordenone. 36:75-116.

- - - 2013 – Imndagine cecidologica sulla Pianura e le Lagune Friulane (Italia, NE). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 56:43-202.

- - - 2018a – I Fito-zoocecidi dell'area di San Candido-Sesto (Alto Adige-Sudtirol-Italia). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 59:103-146.

- - - 2018b – I Fito-zoocecidi della Riserva Naturale Orientata del bacino del Prescudin (Friuli Venezia Giulia, Italia, NE). 59:147-220.

- - - 2018c – Indagine cecidologica dell'arcipelago di Murter (Dalmacija, Šibenik, Hrvatska). *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. In stampa.

- - - 2018d – Indagine cecidologica dell'isola di Cres-Lošinj (Cherso-Lussino) (Hrvatska, Adriatic Sea, NE). In stampa.

TOMASI E. & DE LILLO E., 2002 – Contributo alla conoscenza e alla distribuzione dei Cecidogeni del Friuli Venezia Giulia: Acari Eriophyoidea. *Atti Mus. Civ. St. Nat.,* Trieste. 49:19-32.

TREMBLAY E., 1982 - 1994 – Entomologia applicata. Liguori Editore, Napoli. 1, 2/1, 2/2, 3/1, 3/2 e 3/3.

TROTTER A., - 1902 - 1947 – Marcellia. Rivista di cecidologia, Padova e Avellino.

- - - 1908 - 1910 – Uredinales (Uromyces et Puccinia). *Flora Italica Crittogama*, Rocca S. Casciano. 4(1):1-519.

TROTTER A. & CECCONI G., 1900-1907 – Cecidotheca Italica o raccolta di galle italiane determinate, preparate e illustrate. Padova, Avellino e Catania. Fasc. 1-23, n. 1-575.

VALUSSI G., 1971 – L'ambiente geografico generale. In: Encicl. Monogr. del Friuli Venezia Giulia, Udine. 1(1):19-56.

ZANETTI M., 1995 – Escursioni nel Parco Naturale Dolomiti Friulane. Cierre Ed., Verona.

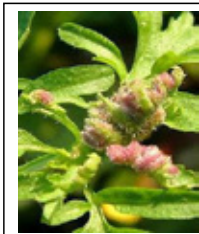
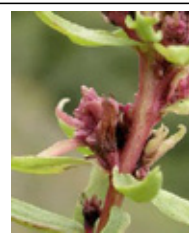
ZANGHERI S., 1966 – Recenti contributi allo studio dei Lepidotteri galligeni. *Marcellias,* Avellino. 33(1):49-59.

- - - 1872 – Alessandro Trotter (1874-1967). In: *Arch. Bot. e Biogeogr. Ital.*. 48:87-92.

- - - 1992 – Entomologia agraria. Edagricole, Bologna.

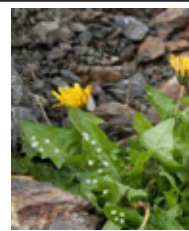
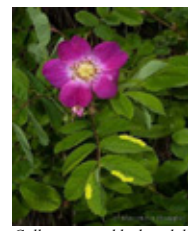
ZANGHERI S. & MASUTTI L., 1992 – Entomologia agraria. Edagricole, Bologna.

ZOCCHI R., 1952 – Contributions to knowledge of forest insects. III. Notes on the bionomics of *Rhyacionia buoliana*. *Redia,* Firenze. 37:345-369.

FOTO DELLE SPECIE NON CITATE NELLA CHECKLIST DELLA FAUNA ITALIANA

Aceria draba

Aceria linosyrina

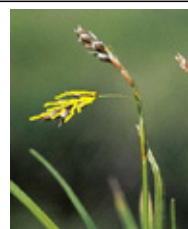
Aceria macrotuberculata

Aceria rechingeri

Aculops pedicularis

Aculus rigidus

Callyntrotus schlechtendali

Epitrimerus rhynchothrix

Phyllocoptes sorbeus

Thrips fulvipes

Livia crefeldensis

Trioza cirsii

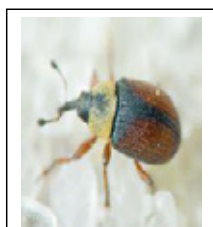
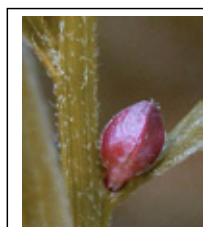
Trioza velutina

Aphis (Aphis) gentianae

Aphis (Aphis) ilicis

Aphis (Aphis) thomasi

Aphis (Aphis) wertenbergi — *Brachycaudus cardui* — *Diuraphis holci* — *Semiaphis cervariae*

Semiaphis spondylii — *Hyadaphis bicincta* — *Volutaphis centaureae* — *Aulacorthum majanthemi*

Gymnetron beccabungae — *Asphondylia echii* — *Asphondylia genistae* — *Asphondylia hornigi*

Buhriella rubicola — *Contarinia anthobia* — *Contarinia anthophthora* — *Contarinia asclepiadis*

Contarinia barbichei — *Contarinia hypochoeridis* — *Contarinia lilii* — *Contarinia martagonis*

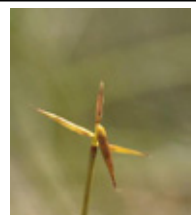
Contarinia polygonati | *Contarinia quinquenotata* | *Contarinia scutati* | *Contarinia tragopogonis*

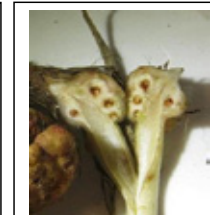
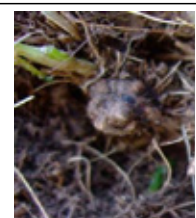
Dasineura alpestris | *Dasineura berberidis* | *Dasineura centaureae* | *Dasineura kiefferiana*

Dasineura lamii | *Dasineura periclymeni* | *Dasineura subterranea* | *Dasineura triseti*

Dasineura violae | *Giraudiella inclusa* | *Jaapiella cirsiicola* | *Jaapiella inflatae*

Jaapiella scabiosae | *Lasioptera arundinis* | *Lasioptera berberina* | *Lasioptera calamagrostidis*

Macrolabis aquilegiae | Macrolabis lamii | Macrolabis pilosellae | Microlasioptera flexuosa

Placochela ligustri | Planetella caricis | Tricholaba trifolii | Eurasimona stigma

Phytomyza penicilla | Oscinella festucae | Aulacidea pilosellae | Aulacidea tragopogonis

Diplolepis nervosa | Isocolus fitchi | Isocolus jaceae | Isocolus scabiosae

Phanacis centaureae | Timaspis cichorii | Timaspis phoenixopodos | Timaspis sochi

Tetramesa airae

Tetramesa brevicornis

Tetramesa calamagrostidis

Tetramesa hordei

Tetramesa giraudi

Tetramesa phragmitis

Eurytoma orchidearum

Basi d'appoggio e rifugi alpini:
A. – Ric. Cas. Vasei (m 1610)
B. – Ric. Cas. Badin di sopra (m 1711)
C . – Rif. Maniago (m 1730)
D. – Ric. Cas. Galvana (m 1613)
E . – Ric. Cas. Lodina (m 1567)
F . – Biv. Perugini (m 2060)
G . – Rif. Pordenone (m 1249)
H. – Ric. Cas. Roncada (m 1781)
I . – Ric. Cas. Bregolina grande (m 1858)
L. – Biv. Marchi-Granzotto (m 2152)
M.- Rif. Giaf (m 1400)
N. – Ric. Cas. Valbinon (m 1778)
O . – Ric. Cason dim Brica (m 1745)
P . – Rif. Flaiban-Pacherini (m 1587)
Q. – Ric. Cas. Pramaggiore (m 1812)
R. – Ric. Cas. Masons (m 1553)
S. – **R**if. Pussa (m 940)
T. – Biv. A. Goitan (m 1810)
U. – Ric. Cas. Podestine (m 1024)
V. – Ric. Cas. Caserate (m 1479)
W. – Ric. Cas. Chiampiuz (m 1696)
Z. – Ric. Cas. Chiampis (m 1236)

1, 2, 3..........20 = aree riguardanti l'analisi cecidologica.
----------------- = confine del Parco

(da Carta Tabacco al 150.000, per gentile concessione)
(E. Tomasi, 2019)

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	123/146	XII 2020	ISSN: 0335-1576

EVOLUZIONE NEGLI STUDI DELLE BAUXITI CARSICHE (KARST BAUXITES)

ENRICO MERLAK
Commissione Grotte “E. Boegan”, SAL-CAI, via Donota 2, 34121 – Trieste, I – E-mail: merlak46@gmail.com

Riassunto – Il nome “bauxite” deriva storicamente da Le-Baux, in Provenza-Francia, dove il materiale rossastro e terroso fu inizialmente chiamato “beauxite” ed analizzato e classificato da Berthiér nel 1821.
Il primato assoluto dell’analisi ed identificazione va attribuito a Pietro Turini che nel 1808 pubblicò una memoria su un giacimento di bauxite piritifera nella cava di allume di Minjera, presso le Terme di Santo Stefano in centro Istria - Buzet - Croazia.
Le bauxiti sono strutture sedimentarie formate dall’alterazione di rocce costituite essenzialmente da alluminosilicati. Composizione e caratteristiche strutturali sono il risultato di processi che hanno contribuito alla loro evoluzione genetica attraverso dissoluzioni incongruenti, neomineralizzazioni, sedimentazione, alterazioni epigenetiche e diagenesi.
Nel passato le bauxiti carsiche di tutto il pianeta sono state catalogate come giacimenti minerali e tutte le ricerche sono state indirizzate verso lo sfruttamento per l’estrazione dell’alluminio. In questo contesto sono stati accumulati negli anni milioni di dati riguardanti il contenuto minerale e le strutture dei giacimenti, dati che oggi vengono utilizzati dai geologi e geochimici per le più dettagliate investigazioni.
Lo sviluppo della geochimica e della fisica, e la disponibilità di nuove e sofisticate strumentazioni di analisi, hanno consentito di ampliare le conoscenze sull’origine e la sedimentazione delle bauxiti in giacitura carsica archiviando definitivamente le classiche dottrine che correlavano queste rocce al residuo insolubile dei calcari e con i nuovi studi sulla micro-mineralogia vengono elaborate nuove informazioni sulla geologia dei terreni non carbonatici circostanti ed adiacenti le aree carsiche, consentendo interpretazioni cronologiche e ricostruzioni degli eventi di smantellamento delle aree superficiali prossime ai sedimenti bauxitici.
Il progetto “Thetyan Bauxites”, organizzato nel 1990 dall’IGCP (progetto n. 287), riunì nella ricerca numerosi studiosi e scienziati delle bauxite carsiche del Mediterraneo, consentendo lo sviluppo degli studi e l’ampliamento delle visioni su queste rocce che rappresentano il 12% delle bauxite disponibili nel mondo.
I bacini marginali dell’area della Tetide, comprendenti la regione mediterranea, i Balcani e l’arco anatolico-iraniano, possono essere considerati sedi di produzione di materiali che attraverso processi di weathering, trasporto e sedimentazione si sono evoluti in bauxiti carsiche a partire dal Triassico.
Negli ultimi anni si è aggiunto un filone di ricerca riguardante le terre rare (REE’s) presenti nei giacimenti bauxitici del bacino del Mediterraneoi. Infatti sia le bauxiti carsiche selezionate sia i residui di lavorazione (cosiddetti fanghi rossi o “red mud”) costituiscono potenzialmente una buona risorsa di elementi contenuti nelle REE’s, tra le quali lo scandio ed il gallio.
In sintesi il lavoro concorsuale di ricercatori e studiosi consente oggi una corretta interpretazione del fenomeno della genesi e sedimentazione delle bauxiti carsiche.
Parole chiave: Bauxiti carsiche, paleo-carsismo, paleo-clima, terre rare (REEs).

Abstract – Evolution of the studies of karst bauxites. In the past, karst bauxites have been cataloged as exploitable deposits and mineralogical and geochemical investigations have been directed to the aluminum contents and the type of deposit. In this context, huge amounts of data related to mineralogy have been collected over the years, data that can currently be used by scholars. From the nineties onwards the development of geochemistry and instrumentation revolutionized the research systems by definitively archiving the classical doctrines that correlated these rocks to the product of the insoluble residue of limestones.
In the year 1990 the IGCP project n. 287 “Tethyan Bauxites” was promoted and expanded with numerous studies by the karst bauxites geochemists and geologists.
The main purpose of that project was to collect and analyze all data on Mediterranean karst bauxites and beyond, in order to better understand the genesis of these rocks.
The frequency distribution of bauxites through geological times shows positive anomalies coincident with the “green-house” periods of Earth history.
Bauxites are residual deposits that are formed as the result of weathering of alumosilicate-rich parent rocks, in humid tropical to sub-tropical climates.
Based on the lithological composition of the underlying “parent” rocks, bauxite deposits are classified into two groups: lateritic bauxites and karst bauxites.
Karst bauxites occurring in otherwise continuous carbonate successions indicate periods of subaerial exposure and humid tropical climate (paleosols related to long-lasting exposure- non deposition or erosion).
The structure of the karst surface can determine a wide variety of types, forms and thickness of karst-related bauxite deposits and the karstic network provides best drainage, necessary for desilication of bauxites.

Their abundance, in particular intervals of the stratigraphic record indicates the coincidence of peak intensities of explosive volcanism and tectonically controlled exposure of carbonate platform areas.
The mineralogy of bauxites faithfully records the redox conditions of the depositional environment.
Karst bauxites from both vadose (oxidizing) and phreatic (reducing) diagenetic environments have been identified (D'Argenio & Mindszenty, 1995).
Prevailing minerals are gibbsite [γ-$Al(OH)_3$], boehmite [γ-$AlO(OH)$] e diaspore [α-$AlO(OH)$].
Other major minerals are goethite [α-$Fe(OH)$], hematite α-Fe_2O_3, anatase TiO_2, kaolinite [$Al_4(OH)_8(S_4O_{10})$].
The quantitative proportion of major minerals of bauxite broadly vary, up to the development of almost mono-mineralic bauxite varieties: gibbsite, boehmite, and diaspore bauxite.
Many studies have shown that bauxites are enriched in bauxitophile elements (Cr, Ni, V, Co, Zr) as well as rare earth elements (REEs). Recent works showed that geochemistry of REE can be controlled by the variation of pH and Eh,characteristics of ore-forming stages resulting the genesis of karst bauxites.
Karst bauxites are richer with REEs in comparison to lateritic bauxites and account for 12% of world's bauxite resources but the total REEs amounts are strongly variable.
Key words: Bauxites, Paleokarst, Paleoclimate, REE-Rare Earth Elements.

1. – Introduzione

Il nome "bauxite" deriva storicamente da Le-Baux, in Provenza-Francia, dove il materiale rossastro e terroso fu inizialmente chiamato "*beauxite*" ed analizzato e classificato da Berthiér nel 1821.

Il primato assoluto dell'analisi ed identificazione va attribuito a Pietro Turini che nel 1808 pubblicò una memoria su un giacimento di bauxite piritifera nella cava di allume di Minjera, presso le Terme di Santo Stefano in centro Istria - Buzet - Croazia.

Le bauxiti sono strutture sedimentarie formate dall'alterazione (weathering)[1] di rocce costituite essenzialmente da alluminosilicati. Composizione e caratteristiche strutturali sono il risultato di processi che hanno contribuito alla loro evoluzione genetica attraverso dissoluzioni incongruenti, neomineralizzazioni, sedimentazione, diagenesi ed alterazioni epigenetiche.

L'azione continuata di soluzioni acquose sulle rocce silico-alluminifere originarie (protoliti) porta ad un progressivo arricchimento in alluminio con parziale asporto della silice. A seconda dell'intensità del weathering ed in dipendenza del pH, si producono minerali delle argille, ossidi ed idrossidi metallici; la silice tende a mantenersi in soluzione e viene parzialmente asportata.

La composizione finale è rappresentata da minerali di alluminio: gibbsite [$Al(OH)_3$], boehmite [γ-$AlO(OH)$] e diasporo [α-$AlO(OH)$] con sostanze amorfe (colloidi) genericamente indicate come allumogel [$Al(OH_3) \cdot nH_2O$].

Inoltre nelle bauxiti sono presenti, in diverse quantità, prevalentemente ematite Fe_2O_3, lepidocrocite [γ- $FeO(OH)$], goethite [α-FeO-OH], ferridrite e magnetite Fe_3O_4, oltre che caolinite [$Al_2Si_2O_5(OH)$], anatase TiO_2 ed ilmenite $O \cdot TiO_2$.

Tra gli elementi in traccia sono presenti nickel, cromo, vanadio, cobalto, rame, zirconio, manganese.

1 Il termine weathering viene usato di seguito nel testo essendo comprensivo di tutti gli aspetti chimico-fisici che determinano la degradazione di una roccia (erosione, trasporto, idratazione e disidratazione, dissoluzione congruente ed incongruente). È letteralmente definibile dall'inglese come "disintegrazione fisica e decomposizione chimica di una roccia".

Sono spesso rinvenibili radionuclidi.[2]

Recentemente gli studi si sono focalizzati sulla presenza di elementi delle terre rare – REE's – delle quali la bauxite è una potenziale, preziosa risorsa economica.

Quando la bauxite è contenuta o depositata in ambiente carbonatico più o meno carsificato, è classificata come *bauxite carsica* (karst bauxite) o *bauxite in giacitura carsica* o *in associazione carsica*.

Fig. 1 - Geographical map showing the major karst bauxites deposits in the Mediterranean area, Anatolian-Iranian arc and Urals.

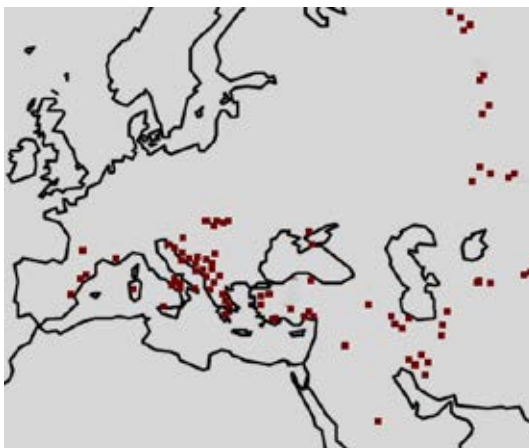
Il termine primitivo "*kalkbauxite*" fu coniato da HARASSOVITZ (1926). Successivamente VADÁSZ (1951) nello studio dei giacimenti ungheresi lo modificò in "*karst bauxites*". Questa definizione fu consolidata dallo studio classico di BARDOSSY GY. (1982) ed è oggi accettata ed utilizzata da tutti gli studiosi.

Le bauxiti carsiche costituiscono circa il 12 % delle risorse mondiali di tutta la bauxite disponibile sul pianeta e sono geograficamente concentrate soprattutto nelle regioni del Mediterraneo, Anatolia, Iran ed Urali (Fig. 1). Depositi importanti sono diffusi nelle regioni calcaree e calcareo-dolomitiche peri-mediterranee, in giaciture, strutture e livelli differenti e con composizioni mineralogiche diverse da area ad area. Nell'area mediterranea queste rocce si sono sviluppate ai margini continentali dell'oceano della Tetide (*Tethys Ocean*), ad iniziare principalmente dal Triassico. Le rocce delle successioni carbonatiche ospitanti sono parti integranti delle piattaforme mesozoiche carbonatiche di tutta la regione peri-mediterranea.

Le bauxite degli Urali sono contenute principalmente in calcari del Devoniano.

In passato le bauxiti in giacitura carsica sono state catalogate come giacimenti sfruttabili e le indagini mineralogiche e geochimiche sono state indirizzate essenzialmente ai contenuti minerali ed al tipo di giacimento.

In questo contesto sono state comunque accumulate enormi quantità di dati relativi al contenuto mineralogico, dati che possono attualmente essere utilizzati dagli studiosi.

Dagli anni novanta in poi, con lo sviluppo della geochimica e delle strumentazioni, si sono ampliati i sistemi di ricerca e sono state archiviate le dottrine classiche che correlavano queste rocce al prodotto del residuo insolubile delle successioni carbonatiche.

---

2 Nelle bauxite piritifere dell'Istria sono stati rilevati ^{40}K, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{238}U e ^{137}Cs. Nei giacimenti albanesi di Dardha si rilevano concentrazioni di 28 ppm di Th.

2. – Origine delle bauxiti carsiche

Nel sistema suolo-acqua in cui si formano differenti fasi solide, i minerali stabili sono quelli che garantiscono minore solubilità e massima stabilità, e le bauxiti rientrano in questo gruppo.

Riguardo l'aspetto cinetico, le reazioni iniziali di alterazione degli alluminosilicati sono accelerate da fattori climatici - con incremento di temperatura ed umidità, biologici, chimici e fisici (effusioni magmatiche ed eruzioni vulcaniche, intense precipitazioni).

Genesi e composizione vanno quindi ricondotte a più elementi:

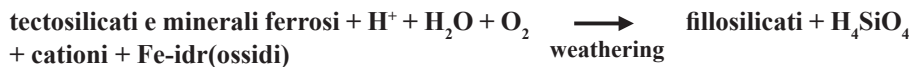
a) composizione mineralogica dei protoliti
b) presenza di più fasi minerali durante trasporto, rimescolamento e sedimentazione del materiale
c) intensità del drenaggio e acidità dell'acqua
d) arricchimento di alcuni elementi con fenomeni di adsorbimento[3]
e) picchi climatici con piogge abbondanti[4]
f) durata delle esposizioni subaeree[5]
g) attività organica (vegetazione e decadimento organico)
h) attività epigenetica

Il principio fondamentale che agisce sulla formazione delle bauxiti è così schematizzato:

$$\textbf{minerali} + \textbf{n}H^+ (a_{H^+}) \xrightarrow[\textbf{weathering}]{} \textbf{silice +/- alumina + cations}$$

L'equazione è in funzione del pH in quanto l'intensità della reazione dipende direttamente dall'attività dello ione idrogeno $\mathbf{a}_{H^+}$ nella soluzione acquosa.

L'attacco esercitato dagli ioni idrogeno sugli alluminosilicati è la prima causa della messa in soluzione di ioni metallici alcalini ed alcalinoterrosi e la reazione è così schematizzata:

$$\textbf{tectosilicati e minerali ferrosi} + H^+ + H_2O + O_2 \xrightarrow[\textbf{weathering}]{} \textbf{fillosilicati} + H_4SiO_4 + \textbf{cationi} + \textbf{Fe-idr(ossidi)}$$

In questa fase una parte i cationi (Ca^{2+}, Na^+, K^+,) e parte dell'acido silicico vengono rilasciati in soluzione ed asportati.

---

3 I colloidi argillosi e gli ossidi idrati colloidali costituiscono i primi prodotti del weathering sugli alluminosilicati con capacità di adsorbimento, con arricchimento di elementi metallici (Ni, Co, Cr, Mo, W).

4 Nell'area mediterranea molti giacimenti di bauxiti carsiche sono posizionati secondo allineamenti geografici e stratigrafici corrispondenti ad eventi paleoclimatici di tipo intertropicale umido (Nicolas J. *et al.*, 1979).

5 Mindszenty A., 2004.

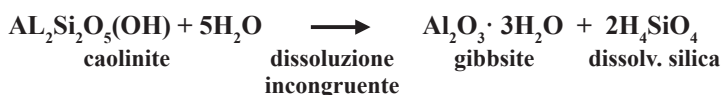
I prodotti derivanti dalla dissoluzione incongruente[6] sono i fillosilicati (principalmente caolinite), silice residua ed ossidi metallici (ferro, manganese, titanio, ecc.).

A seconda dell'acidità ed in equilibrio con acqua e silice dissolta col tempo si sviluppa una reazione del tipo:

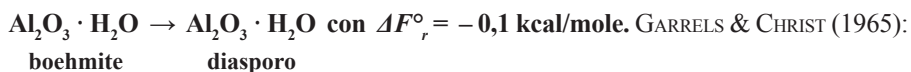
fillosilicati + H_2O ⟶ (idr)ossidi di alluminio + (idr)ossidi di ferro + silice dissolta
dissoluzione incongruente

e per la caolinite Garrels e Christ[7] ipotizzano la seguente reazione:

$$AL_2Si_2O_5(OH) + 5H_2O \longrightarrow Al_2O_3 \cdot 3H_2O + 2H_4SiO_4$$

caolinite — dissoluzione incongruente — gibbsite — dissolv. silica

Nella bauxiti carsiche la gibbsite è accompagnata e/o sostituita da boehmite e/o da diasporo e i differenti contenuti e proporzioni di gibbsite, boehmite e diasporo dipendono dal grado di idratazione, drenaggio idrico e grado di maturazione. Coesistenze delle differenti fasi minerali dipendono da trasporto dei materiali, miscelazione e risedimentazioni.

Dove c'è coesistenza di boehmite e diasporo per le due fasi (metastabili) è stata ipotizzata una reazione di equilibrio standard del tipo:

$Al_2O_3 \cdot H_2O \rightarrow Al_2O_3 \cdot H_2O$ **con** $\Delta F^\circ_r = -0{,}1$ **kcal/mole.** Garrels & Christ (1965):
boehmite — diasporo

Secondo Bardossy (1982) gibbsite, boehmite e diasporo si possono formare in sequenza, con aumento della disidratazione del sedimento, cambiamenti del drenaggio e – talvolta – stress deformativi che convertono la gibbsite in boehmite, e successive variazioni di Eh all'interno dei processi diagenetici (in ambiente riducente) possono produrre il diasporo (e.g. Nia, 1967, Komlóssy, 1985). Il processo è sommariamente riportato nello schema indicato in Fig. 2.

In sintesi i protoliti più instabili (come rocce femiche o ultrafemiche) vengono sostituiti da minerali meta-stabili e da nuovi minerali durante l'alterazione acqua-suolo. Il materiale è soggetto a trasporto, miscelazione e sedimentazioni cicliche con trasformazione di nuove fasi minerali.

6 È la dissoluzione del minerale primario (protolito) con formazione di minerali secondari (neomineralizzazione).

7 Garrels & Christ (1965): "…The essence of the problem of the origin of bauxites lies in the relation between kaolinite ($H_4Al_2Si_2O_9$) and gibbsite ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$)…" da: *Solutions, Minerals and Equilibria*.

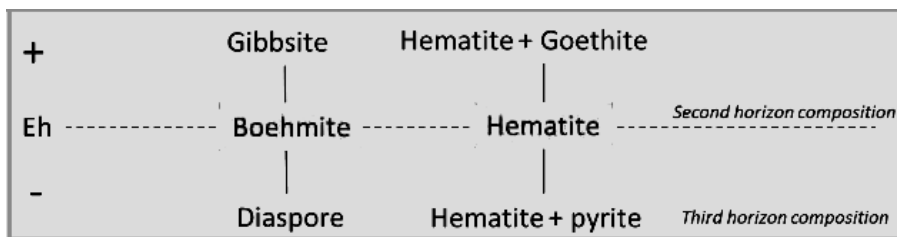



Fig. 2 - The figure shows the theoretical evolution of the different Al-oxides as a function of Eh. From: Bardossy (1982).

3. – Gli archivi e gli studi internazionali

Nel passato una indispensabile risorsa bibliografica di riferimento è stata l'ICSOBA (*International Committee for Study of Bauxite, Alumina and Aluminium*)[8] – una struttura internazionale creata a Zagabria nel 1963 e dedicata allo studio ed alla promozione delle bauxiti e nel contesto dell'ICSOBA si è focalizzata l'attenzione sulle bauxiti in giacitura carsica dominanti nell'area mediterranea con una grande produzione di studi e pubblicazioni e con disponibilità enorme di dati analitici.

In passato alcuni studiosi ne attribuivano la genesi ad una derivazione dal residuo insolubile dei calcari.

Si giustificava questa tesi con la preesistenza, nelle successioni carbonatiche, di residui di suoli già rubificati[9], ossia paleosuoli rimasti inglobati nei carbonati stessi nel corso della diagenesi come materiale insolubile e progressivamente rilasciati in sospensione durante la dissoluzione dei calcari.

Per avvalorare questa tesi si ipotizzava che i nuovi sedimenti derivati da antichi paleosuoli fossero rimasti indisturbati durante tutta l'evoluzione del territorio carsico.

Esistevano anche ipotesi sulla loro formazione riconducibili a fenomeni idrotermali (*fautore di questa teoria era Camillo Crema, Presidente della Società Geologica Italiana*).

Queste idee sono state mantenute a lungo, anche nel settore didattico, nonostante le teorie classiche di Tućan (1912, 1924) e Kispatić (1912) fossero state superate dagli studi dei geochimici della scuola russa Malyavkin (1926) e Archangelsky (1933), che avevano postulato che minerali di alluminio e di ferro, derivanti dall'alterazione di rocce alluminosilicatiche, fossero stati trasportati in sospensione colloidale e successivamente flocculati in sedimenti bauxitici, proposte successivamente confermate da Buschinsky (1971) che classificò le bauxiti carsiche come bauxiti sedimentarie originate dalla ri-deposizione di materiale lateritico alterato. La tesi di Buschinsky prevedeva dunque che queste rocce derivassero da lateriti, con la possibilità che, in

8 Merlak E., 2014 - *Una bibliografia selezionata delle bauxite carsiche e terre rosse (Carso classico italiano, Slovenia, Grazia, Paesi dell'ex Yugoslavia, Albania, Ungheria, Romania)*. Atti Mus. Civ. Nat. Trieste, 57: 5-20.

9 Termine che indica paleo-suoli rossi per contenuto di ematite.

certe condizioni topografiche, il materiale fosse stato soggetto a trasformazioni, rimaneggiato, miscelato e trasportato in aree finali con conseguente diagenesi.

Tenyakov (1975), sulla base delle risultanze geochimiche ed in particolare sul contenuto costante di germanio (Ge) concluse che: "*…bauxites of platform areas are the products of the uniform process of disintegration of allumosilicate rocks…*" (leggi anche Pajovič, 2009).

Per l'occidente le ricerche si specializzano con i lavori di Combes (1969) e Komlossy (1970), autori che sulla base di osservazioni compiute in Ungheria, Grecia e Francia rilevano la stretta correlazione tra mineralogia delle bauxiti carsiche e condizioni redox dei sedimenti in fase di diagenesi.

Sullo stesso tema Mindszenty (1983) e D'Argenio *et al.* (1987, 1995) suggeriscono che struttura e tessitura di queste rocce vadano interpretate sulla base della morfologia carsica dei calcari ospitanti e che le stesse bauxiti forniscono soprattutto indicazioni sulle paleo-superfici carsiche.

Il concetto è semplice: le condizioni ambientali redox in cui si formano i giacimenti sono condizionati dal relativo livello dell'acqua di fondo *(paleo-ground-water table)* nell'intervallo tra sedimentazione e diagenesi. Un livello d'acqua elevato favorisce la produzione di acque stagnanti e condizioni riducenti per i sedimenti; un livello basso delle acque di fondo consente un ottimo drenaggio nei terreni calcarei fratturati ed carsificati e favorisce quindi condizioni ossidanti. In Fig. 3 è riportato lo schema semplificato adottato per illustrare il fenomeno.

Naturalmente strutture e tessiture dei depositi di bauxiti carsiche sono conseguenza della morfologia carsica e dei vuoti che vanno ad occupare e registrano quindi la condizione dei rilievi paleo-carsici. In formazioni bauxitiche strutturate in terreni carsici di basso livello (con elevata altezza dell'acqua di fondo) si rilevano tessiture incrociate e forte miscelazione di minerali che testimoniano sedimenti soggetti ad intenso trasporto e rimescolamento.

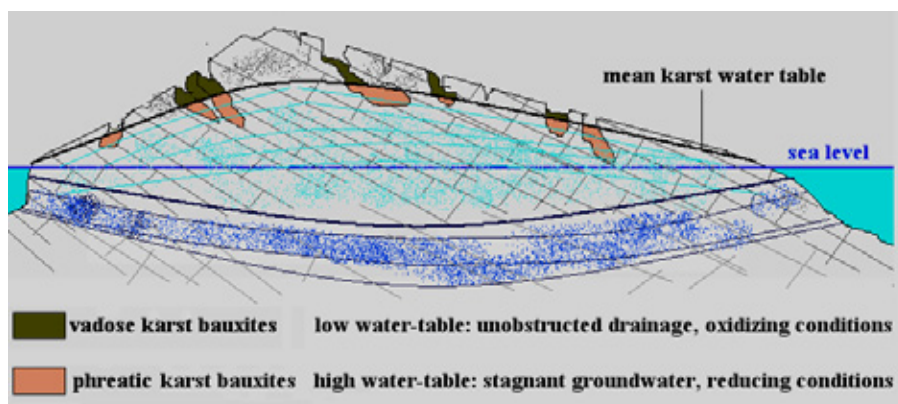



Fig. 3 - Schematic models of "vadose" and "phreatic" karst bauxites formation: from D'Argenio *et al.*, 1987 and 1995 (modified).

Con i nuovi studi sulla micro-mineralogia del residuo insolubile sono elaborate nuove informazioni sulla geologia dei terreni non carbonatici circostanti ed adiacenti le aree carsiche, consentendo interpretazioni cronologiche e ricostruzioni degli eventi di smantellamento delle aree superficiali prossime ai sedimenti bauxitici (Antal J., 1973; Mindszenty, 1984; Mindszenty *et al.*, 1991; Kelemen *et al.*, 2020).

Nel settore della didattica le monografie esaustive disponibili ed alle quali fare riferimento sono i testi di Valeton I. (1972) e di Bardossy Gy. (1982), consultati nelle università come classici, e da questi lavori si rileva come il tema sia collocabile nella tematica riguardante i processi di weathering e sedimentazione di materiali provenienti dalle formazioni rocciose ultrafemiche emergenti ai margini continentali.

In particolare Bardossy (1973) è stato uno tra i primi scienziati a spiegare l'aspetto geochimico e paleo-geografico delle bauxiti carsiche suddividendole in base al posizionamento dei giacimenti rispetto alle strutture tettoniche del territorio: "*una gran parte delle bauxiti carsiche furono sedimentate in corrispondenza dell'orogene e solamente una parte sulle piattaforme continentali".*

Il tema trattato da Bardossy configurava le differenze tra tipi di rocce distinguendole dunque per caratterizzazioni mineralogiche, petrografiche e per struttura e forma dei depositi.

Ciò ha portato successivamente a nuove concezioni, con la creazione di indirizzi di pensiero che trattano il problema sotto più aspetti analitici: mineralogia, geochimica, tettonica, climatologia e paleo-geografia.

4. – L'evoluzione negli studi sulle bauxiti in giacitura carsica

L'UNESCO – General Conference – 6th Sessione di Parigi nel 1991 – propose una serie di progetti geologici (IGCP), inclusi nel Progetto generale IGCP n. 287 denominato "*Tethyan Bauxites*", con riferimento alle bauxiti in giacitura carsica (karst bauxites) e con l'obiettivo di definire un quadro più preciso del fenomeno.

Nel "*Progetto"* era contemplata una vasta raccolta di dati analitici comprendenti gli aspetti geochimici, l'evoluzione paleogeografica dei territori, la tettonica e i paleoclimi. Da questo progetto generale si sono sviluppati singoli studi con innovative metodologie di ricerca e di analisi.

In seguito si sono attivati studi e collaborazioni tra scienziati e ricercatori di diverse nazioni, interessati a definire una comune visione geochimica di queste rocce.

Attualmente le ricerche si concentrano anche sulla possibilità di sfruttamento economico dei depositi delle lateriti e delle formazioni bauxitiche dell'area circum-mediterranea contenenti Ni, Cr e Co.

Le lateriti (*anche prodotti di alterazione superficiale tropicale ma senza arricchimento speciale di alluminio, e così non necessariamente bauxitici)* a differenza delle bauxiti, si formano frequentemente ma non sempre su rocce ultramafiche profondamente alterate e nella regione della Tetide sono spesso derivate da complessi ofiolitici (Herrington† *et al.*, 2016). Più raramente, invece, concentrazioni di Ni, Cr e Co

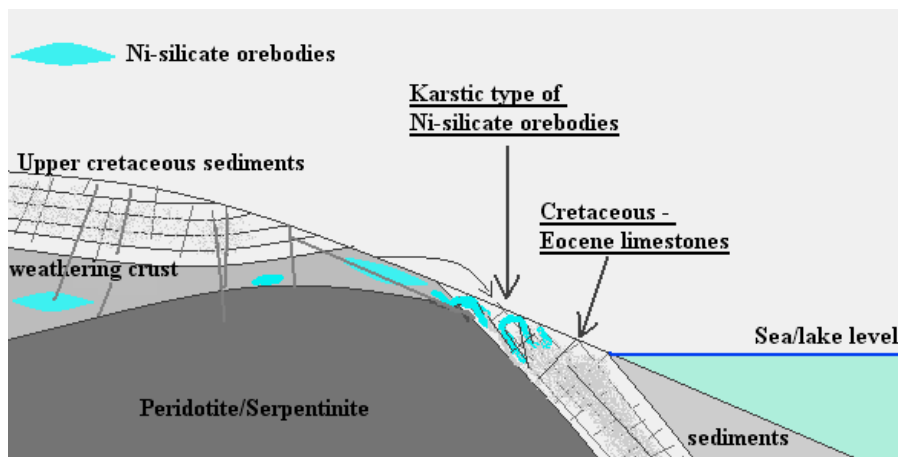



Fig. 4 - Schematic section showing the range of Ni-Co lateritic deposits found in the Balcan (after Boev and Jankovič, 1996 – modified). Nickel deposits are developed on karstified limestones close to a weathered ultramafic source region.

possono costituire depositi interessanti anche nelle bauxiti carsiche (*particolarmente quando prodotti di alterazione delle rocce ofiolitiche sono rielaborati e depositati sulle superfici carsiche: e.g.* Valeton, 1985).

Boev *et al*., (1996) hanno esplorato depositi di nichel associati a calcari carsificati in diverse aree dei Balcani e della regione occidentale della Tetide. Si tratta di Ni-lateriti di origine autoctona sviluppate dal weathering di sottostanti formazioni di peridotiti e serpentiniti. Parte di questi depositi hanno migrato verso le confinanti formazioni calcaree costituendo nuovi depositi sviluppati nelle fratture e nei vani carsificati dei calcari. Le strutture sono classificate come "*giacimenti minerari di Ni-silicati di tipo carsico*" Si tratta di processi che non possono essere inquadrati nella categoria delle bauxiti carsiche in quanto il materiale è derivato direttamente dal prodotto del weathering delle Ni-lateriti ed il contenuto mineralogico è differente da quello delle bauxiti e l'unica analogia consiste nella somiglianza morfologica dei giacimenti. La figura (Fig. 4). riporta a proposito la sezione schematica della struttura geologica di alcuni dei depositi minerari di lateriti ricche di Ni e Co distribuiti nella formazione carsica di età Cretaceo-Eocene. I depositi sono conosciuti anche come *Ni-silicate orebodies of karstic type.*

Negli ultimi anni si è aggiunto un filone di ricerca riguardante le terre rare (REE's) presenti nei giacimenti bauxitici. Infatti sia le bauxiti carsiche selezionate sia i residui di lavorazione costituiscono potenzialmente una buona risorsa di REE's.

È accertato che la concentrazione in REE aumenta di molte volte durante il weathering e la *bauxitizzazione* finale nella parte inferiore dei depositi (Maksimovic & Panto, 1983; Deady E. *et al.*, 2014; Cvetkovič *et al.*, 2019 – (Fig. 5) e ciò costituisce una base di partenza per le esplorazioni mineralogiche dei giacimenti.

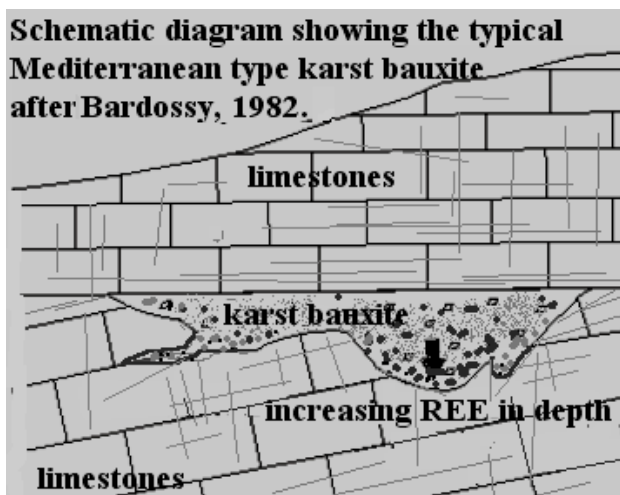



Fig. 5 - Schematic diagram showing the increase of REE in depth of the deposit with varying Eh condition. From Bardossy, 1982: in Deady E. *et al.*, 2014. Formed by accumulation of residual clays, derived from the weathering of aluminosilicate minerals, in depressions on carbonate paleotopography. The content of the depressions are bauxitised through deep lateritic weathering and desicification of soils.

Deady *et al.* (2014) suggeriscono che, nel momento in cui ci sia una certa concentrazione di REE (*superiore ai 1000 ppm*) nel materiale bauxitico, questo può essere adsorbito sulla superficie dei minerali argillosi. Nel proseguo del processo di bauxitizzazione, l'acqua che percola attraverso il materiale argilloso può rimuovere una parte degli REE e trasportarli verso la zona più bassa del deposito. In questa zona gli REE potrebbero quindi frazionarsi ed andare a formare dei minerali autigeni, il più comune dei quali è identificato come hydroxilbastnäsite-Nd, $[Nd(CO_3)(OH)]$[10].

Durante i processi di coltivazione di una bauxite tali materiali finiscono per concentrarsi soprattutto nei fanghi rossi che ne derivano dal processo Bayer come residui della produzione dell'allumina (Deady *et al.*, 2014; Vind *et al.*, 2018; Mondillo *et al.* (2019).

Mongelli *et al.* (2017), analizzando i campioni di bauxite cretacica dell'Italia centro-meridionale, hanno osservato contenuti massimi di REE tra i 1100 e i 1500 ppm per campioni di Puglia e Campania, di circa 700 ppm in Abruzzo e di circa 2900 ppm in Sardegna. Successivamente, Putzolu *et al.* (2018) si sono concentrati sulle bauxiti abruzzesi notando come il contenuto di REE sia mediamente modesto, compreso tra 550 e 700 ppm.

Nei campioni della Puglia, ad esempio, il cerio è un elemento abbastanza presente e risulta concentrato nella parisite, un minerale del gruppo della bastnäsite di formula $REE_2Ca(CO_3)_3F_2$ (Mongelli *et al.*, 2014).

Tra gli altri autori che hanno analizzato tale fenomeno si possono citare Ellahi *et al.* (2016), Abedini *et al.* (2019) e Radusinovič (2019). Nel lavoro di Ellahi *et al.* (2016) vengono analizzate le condizioni geochimiche del giacimento di Dopolan (Monti Zagros). Gli studi hanno accertato qui un progressivo maggiore arricchimen-

10 Hydroxil-bastnäsite, as a new mineral, was described first by Maksimovic & Panto, 1985.

Fig. 6 - Microphotographs of the Dopolan deposit, Zagros Mountain, Iran: diaspore concretion in a porous matrix composed of kaolinite (kao = kaolinite, Dsp = diaspore). The isotope values for kaolinite in the bauxite sample suggest equilibration with meteoric waters which support a supergene origin and remobilization of Al with formation of secondary boehmite and diaspore. From: Ellahi *et al.,* 2016. *Authorized reproduction*.

to delle terre rare leggere (LREEs) rispetto alle terre rare pesanti (HREEs) con incremento, nelle parti residuali, di Al, Zr, Nb e Hf (Fig. 6).

I processi di alterazione minerale che riguardano la mobilizzazione di elementi in traccia durante la formazione e l'epigenesi delle bauxite di tipo carsico sono stati studiati anche nei grandi giacimenti devoniani di Shugorsk, negli Urali (Mordberg *et al.*, 2001) dove è stata accertata la formazione di leucoxene[11], con concentrazione di Nb, Cr, V and W.

Su questa tematica può essere interessante consultare le relazioni presentate al primo "*REEBAUX Workshop*" tenuto in Croazia nell'ottobre 2019, avente come indirizzo studio la ricerca e le possibilità di sfruttamento dei minerali ed elementi di REE contenuti nelle bauxiti carsiche. In questo convegno internazionale sono stati trattati diversi temi. In particolare gli autori hanno illustrato gli aspetti della geochimica e l'evoluzione tectono-stratigrafica delle regioni dell'Europa sud-orientale (inclusa anche parte dei Balcani) e le potenziali risorse.

5. – Discussione

I bacini marginali dell'area della Tetide, comprendenti la regione mediterranea, i Balcani e l'arco anatolico-iraniano, possono essere considerati sedi di produzione di materiali che attraverso processi di weathering, trasporto e sedimentazione si sono evoluti in bauxiti carsiche a partire dal Triassico.

In alcune aree (Balcani) la formazione dei maggiori giacimenti è avvenuta in un periodo tra il Triassico e l'Eocene, con picchi identificabili in coincidenza con il massimo termico Paleocene-Eocene[12]. Per la Tetide, dagli studi geo-stratigrafici del Giurassico e del Cretacico, la presenza delle bauxiti carsiche costituisce evidenza di *"markers regionali"* che consentono la valutazione di una serie di eventi globali.

---

11 Il leucoxene è un generico minerale titanifero.

12 Esistono anche giacimenti sfruttabili di bauxite carsiche dell'Oligocece (Obarók-Ungheria) e del Miocene (Baraci-ex Yugoslavia).

Fig. 7 - Simplified diagram showing peak bauxite development with respect to geological time (modified from Herrington et al., 2005 and Herrington *et al.,* 2015).

Per le bauxiti degli Urali il massimo picco corrisponde al Devoniano.

La Fig. 7 riporta un quadro semplificato dei vari picchi di deposizione risultanti dall'intensità del weathering in funzione dei tempi geologici per Mediterraneo, Balcani ed Urali (Bardossy & Aleva, 1990)[13]; le curve sono state successivamente descritte anche da Herrington *et al.*, 2005).

Frequenza, entità e distribuzione dei giacimenti sono considerati quindi indici di successione di eccessi climatici, esposizioni subaeree di varia durata, parossismi vulcanici, effusioni laviche, ecc.

Nella penisola italiana, per esempio, i depositi bauxitici sono diffusi nella successione carbonatica del Mesozoico. A tal proposito Mondillo *et al.* (2011) ipotizzano che la presenza costante di particolari associazioni di detriti di minerali pesanti possano essere riconducibile a materiale di origine vulcanica trasportato dal vento (ipotesi avvalorata dal vulcanismo esplosivo nell'area delle Dinaridi) ma anche da trasporto eolico da terreni (suoli) esposti.

Sempre per l'Appennino Putzolu *et al*. (2018), nella caratterizzazione geochimica dei depositi degli Abruzzi, trattano dei contenuti in Ni-Cr che potrebbero essere riconducibili in parte a *tefra* vulcanici. Nello stesso studio sono analizzate le microtessiture di ooliti e di minerli detritici e vengono rilevate le alternanze, nei giacimenti, di Fe-(idr)ossidi e boehmite (Fig. 8).

Si ricorda che durante il Mesozoico, per la posizione isolata della piattaforma carbonatica degli Appennini, si esclude la possibilità di importanti apporti terrigeni con trasporto fluviale o marino (Lenaz D., Schmitz B., Alvarez W. – *The terrestrial Cr-spinels in the Maiolica Limestone: Where are they from?* (Manoscritto del 2018 per gentile concessione di Davide Lenaz)[14].

Infatti molti autori (Bardossy *et al.*, 1977; D'Argenio e Mindszenty, 1995) hanno sempre sostenuto la tesi del trasporto eolico di materiale proveniente dalle superfici esposte o di materiale derivante da vulcanesimo esplosivo.

L'esclusione di attività fluviale, almeno in molti casi, è confermata da Pajovic (2009): *"It is also known that karst bauxite originated on numerous carbonate islands*

13 Le funzioni di distribuzione della bauxite carsiche nel tempo in rapporto alle lateriti sono riportate su *Lateritic Bauxites* di Bardossy, 1990.

14 Download: Manuscript Lenaz - Schmitz - Alvarez - text.docx.

and peninsulas that could not have been connected with the adjacent landmass by a hydrographic network, which is undoubtedly the proof that the parent material was not transported by rivers”.

Fig. 8 - BSE (Backscattered electron) photomicrographs showing the microtexture of the oolites and the detrital minerals: concentric oolite showing the alternation of Fe-(hydr)oxides with boehmite (Mt. Orsello-Italy). The oolites have a hight degree of textural complexity. From: Putzolu *et al.*, 2018 – *Geochemical Characterization of Bauxite Deposits from the Abruzzi Minino District (Italy). Authorized reproduction.*

Molti sedimenti sono associati a livelli paleo-carsici ed occupano, in strutture diverse, le discontinuità stratigrafiche delle successioni carbonatiche che sono state caratterizzate da una esposizione subaerea i cui ordini sono di durata presumibilmente variabile tra 10^5 e 10^7 anni. Ma ogni calcolo riguardo la durata di esposizione subaerea, salvo qualche eccezione, è ipotetico poiché queste rocce si evolvono in una situazione di estremo weathering, con elevata ossidazione di superficie che distrugge anche ogni traccia biologica ed impedisce correlazioni crono-stratigrafiche, anche per effetto del diacronismo, e la durata dell’attività tettonica non è quasi mai misurabile.

Datazioni di bauxiti carsiche sono comunque eseguibili in presenza di sufficienti quantità di silicati primari – comprendenti zirconi detritici di provenienza magmatica (Boni M. *et al.*, 2012; Dunkl, 1992; Kelemen *et al.*, 2017 e 2020), e con buoni risultati.

Una caratteristica delle bauxiti carsiche è rappresentata dalle differenziazioni mineralogiche che possono essere interpretate come indice di rimaneggiamenti avvenuti in diverse fasi. In questo contesto è necessario ricorrere alla differenza significativa tra depositi maturati in ambiente vadoso e quelli sviluppati in ambiente freatico.

Un esempio di differenziazione minerale in fase di diagenesi è riportato in Fig. 9 con la sezione lucida di una bauxite carsica proveniente da un giacimento di Stara Baska (Krk Island-Croazia) dove la fase di ematite si alterna a fasi minerali di boehmite e goethite.

A questo proposito si ribadisce che molti scienziati concordano decisamente che composizione e tessitura delle bauxiti carsiche registrano le condizioni redox al momento della sedimentazione e che tali condizioni derivano dalla situazione idrogeologica manifestata durante la stessa sedimentazione: acque stagnanti o con scarso deflusso (strutture freatiche) hanno determinato condizioni riducenti; aree di elevato drenaggio (strutture vadose) hanno determinano condizioni ossidanti.

Fig. 9 - Photographic composition showing the texture of karst bauxite lens in upper Cretaceous limestones (Stara Baska – Krk - Croatia). Sample of rock very compact, collected near an ancient quarry. The intense chromatic variations are a consequence of mineral variation that occurred during the transport and mixing of the material. a) Clear part (beige/yellow): boehmite + goethite. b) Dark part (red): boehmite + hematite. Photo: Merlak; RX diffraction by Davide Lenaz and Matteo Velicogna, performed at Department of Mathematics and Geosciences of the University of Trieste.

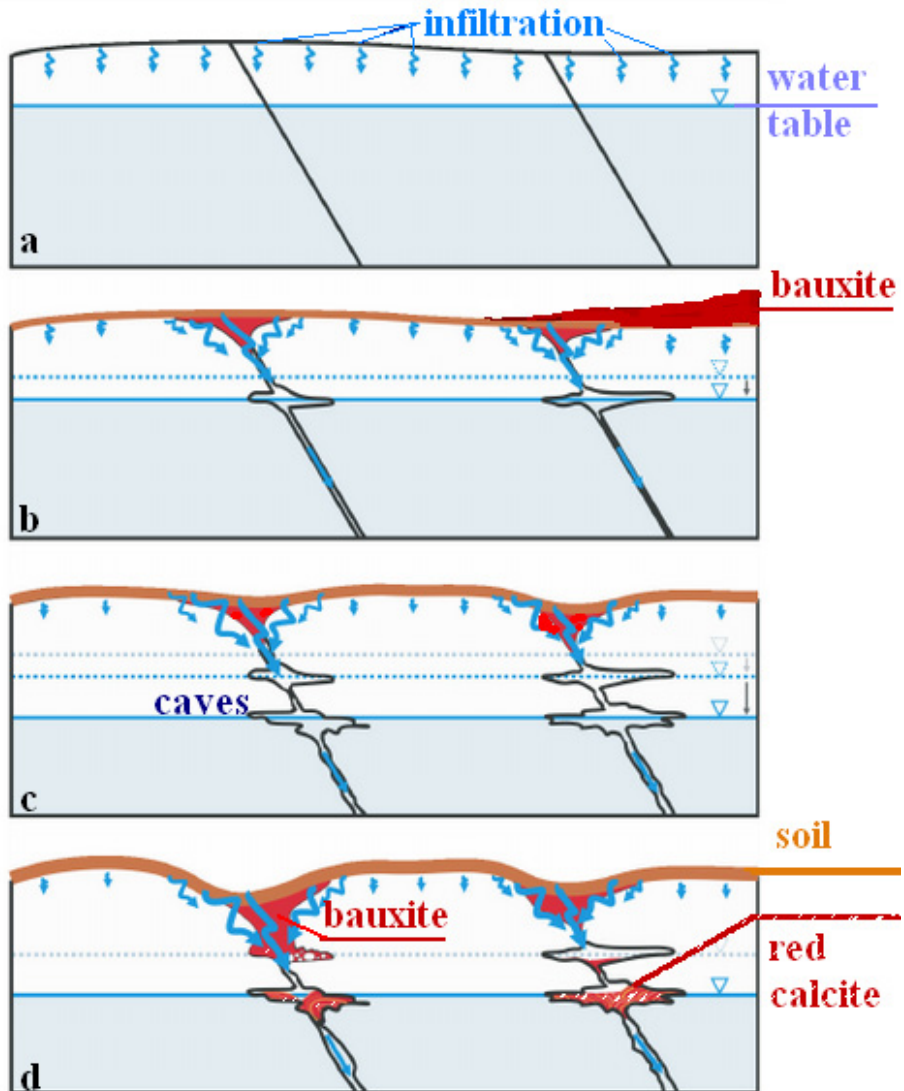



Fig. 10 - Red calcite speleothems develop in the water-table caves. a) Diffuse flow is dominant throughout the exposed surface. b) Fractures focus the flow, while deposits of bauxites starts to accumulate on the surface, where drainage is best and caves form. c) Flow is concentrated along the fractures that develop to conduits. As result of uplift of the region, watertable moves downward. Caves form at level of the new watertable. d) Particles from the bauxite are washed down into the karst. From: Győri O. *et al.,* 2015. Modified.

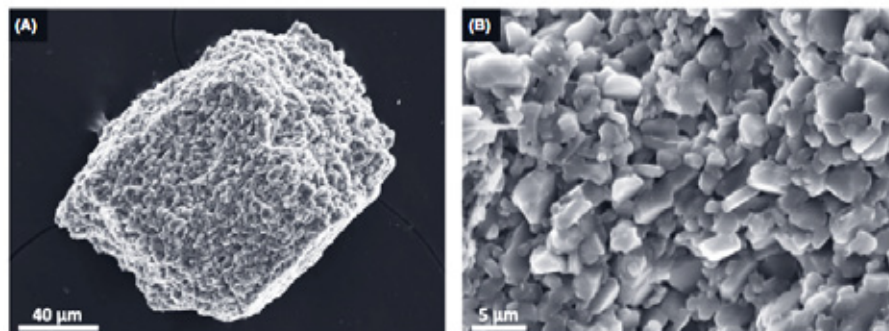



Fig. 11 a) SEM-SE image of an AlOOH aggregate grain from the dissolution residue of the red calcite; **b)** The tabular habitat AlOOH crystals, higher magnification image of the grain in the previous image A: from: Gyori et al., 2014 – *Red calcite: an indicator of paleo-karst system associated with bauxitic unconformities*. Geofluids 14, 4: 459-480. *Authorized reproduction.*

L'evidenza delle strutture fornisce dunque un quadro complesso sulla formazione dei vari componenti le bauxiti carsiche, con ripetuti cicli di deposizione e rimescolamento dei materiali. Tutto ciò è seguito da eventi diagenetici, epigenetici e tettonici.[15]

Un filone di ricerca riguarda i calcari rossastri – *red calcite* – (Fig. 10) presenti in forma di filoni ed intrusioni nelle successioni carbonatiche del Mesozoico. Il fenomeno è attribuito alla contaminazione ed alla miscelazione di materiale bauxitico nelle acque di superficie. Qui, in fase di precipitazione del carbonato di calcio, vengono intrappolate sostanze colloidali e cristalline – prevalentemente ematite – che colorano di rosso intenso la calcite (Fig. 11). La presenza della colorazione è considerata indice di fasi di emersione con apporto e diffusione di materiale bauxitico (Gyori O. *et al.*, 2014; Mindszenty A. *et al.*, 2000) e rientra nel quadro degli studi sugli indicatori dei sistemi paleo-carsici associati a discontinuità superficiali (Fig. 12).

È un tema che dovrebbe essere inserito nell'argomento specifico degli "*speleotemi*".

Fig. 12 - Detail of a coring in the Triassic limestones of Halimba (Hungary): infiltration of bauxite resediment in freatic zone. From: Mindszenty *et al.*,2000. *Authorized reproduction*.

15 Ripetuti cicli di rimescolamento di materiale bauxitico con altri materiali generano sedimenti che alcuni studiosi inquadrano in: "*parallochtony"* o "*true allochtony*" (Valeton, 1991).

Più recentemente l'attenzione dei ricercatori si è focalizzata sul contenuto in terre rare (REE's) la cui richiesta sul mercato mondiale è aumentata a dismisura.

È infatti consolidato il principio che la bauxitizzazione è associata a significativi apporti di elementi minori ed in traccia (Mongelli G. *et al.*, 2014).

Gli studi si concentrano oggi su due indirizzi:
a) capacità di adsorbimento degli elementi di REE da parte dei materiali bauxitici
b) frazionamento (*verticale*) delle concentrazione di REE nei profili dei giacimenti.

Comprendere la mineralogia ed il processo di arricchimento di REE's nelle bauxiti carsiche è indispensabile per la valutazione delle potenziali risorse. La concentrazione di elementi REE aumenta attraverso i processi di cristallizzazione dei minerali di origine e nel corso della dissoluzione le REE vengono adsorbite sulle superfici delle argille residue e tendono a concentrarsi in profondità negli stessi depositi.

Fig. 13 - Karst bauxites in Grebnik's ore deposits, Methojia, Serbia. In some oolites is evident zonal alteration of hydrohematite with limonite and somewhere it is present zonal separation of hematite in the hydro-hematite's large oolite grains. In some place large hydro-hematite grains were transformed in limonite. Hematite relict remains within hydro-hematite grain. From Cvetkovič Ž. *et al.*, 2019. *Authorized reproduction*.

I parametri chiave che controllano la concentrazione REE includono l'effetto del drenaggio delle acque, che sono in grado di rimobilizzare elementi adsorbiti, anche attraverso le argille, con trasporto nella zona inferiore che corrisponde sempre ad un calcare fratturato e/o ben carsificato (Deady E. *et al.*, 2014).

Esempi di concentrazioni di terre rare non mancano: nelle bauxiti *ferralitiche* del Grebnik's ore deposits – Serbia (Fig. 13) sono state rilevate concentrazioni di REE dell'ordine di 1.200 ppm (Cvetkovič Ž. e Tančič P., 2019).[16]

Deady *et al.* (2014) segnalano per le bauxite carsiche dell'Ungheria concentrazioni REE ampiamente variabili tra un centinaio di ppm e 10.000 ppm.

Analisi chimiche condotte sulle bauxiti carsiche dell'area appenninica (Mondillo *et al.*, 2012). rivelano contenuti medi di REE attorno a 600 ppm con massimi di 1.450 ppm.

Ampie variazioni nelle concentrazioni di REE possono essere attribuite a diversi fattori tra i quali:

16 La priorità nello studio degli elementi in traccia delle bauxite, e quindi anche delle REE, va attribuita comunque a Maksimovic & Panto (1981, 2004) con i loro studi sui depositi di Grebnik.

- rimaneggiamento delle bauxiti durante la loro formazione con intenso drenaggio idrico in fase di sedimentazione
- concentrazione iniziale di elementi REE inferiore ad alcuni limiti quantitativi.

È accertato che esiste una correlazione tra aumento delle REE ed intensità di bauxitizzazione, con lo spessore del giacimento e con la riduzione progressiva del contenuto in silice.

Vari programmi riguardanti lo sfruttamento delle risorse minerali hanno intensificato la diffusione dei dati riguardanti la possibilità di estrazione di elementi rari dalle bauxiti (e lateriti) e dai residui della loro lavorazione. Ne è un esempio il "*Compilation of Gallium Resource Data for Bauxite Deposits*" (Schulte *et al.*, 2013) dell'US Geological Survey.[17]

Le registrazioni dei dati riguardanti le REE prevedono: ubicazione, tipo di bauxite, rocce ospitanti, individuazione dei protoliti, fenomeni di adsorbimento.

Un caso classico è quello dello scandio, attualmente considerato elemento raro (10-15 tonnellate/anno, con una concentrazione media nella crosta intorno a 13,6 mg/Kg –Vind J. *et al.*, 2017). Circa il 60% delle scandio è concentrato nelle lateriti e nelle bauxiti carsiche, e nel processo Bayer circa il 95% di Sc passa nei residui bauxitici (*red mud* = "fango rosso).[18]

Utilizzando una combinazione di tecniche di micro-analisi, alcuni ricercatori stanno studiando le caratteristiche di questo elemento presente nelle bauxiti carsiche (Vindi J. *et al.*, 2018). L'analisi rivela che lo scandio è presente anche nella matrice ematitica e goethitica. Comunque la caratterizzazione dello scandio nel contesto delle bauxiti carsiche merita indagini approfondite in quanto, allo stato attuale, la letteratura scientifica rivela scarsità di informazioni.

In un prossimo futuro è probabile che le tecniche estrattive si affineranno al punto al punto di rendere queste rocce, ma soprattutto i loro residui, economicamente sfruttabili.

È possibile enfatizzare che sono in corso e disponibili attualmente diverse tecniche (alcune già registrate e brevettate) in USA, Grecia e Cina. Ciò significa che è possibile l'estrazione di questi elementi in diversi modi (o direttamente dalla bauxite o dai fanghi rossi. L'unico problema da affrontare è la fattibilità economica.

A tal proposito è consigliabile la lettura di Borra C. R. *et al.* (2015) riguardante l'estrazione di REE dai residui di bauxite carsica.

Questo tipo di ricerca si affianca ed è complementare alle possibilità offerte dai depositi di bauxite e laterite ricchi di Ni e Cr e presenti nell'area della Tetide (Herrington R. *et al.*, 2015 e 2016). Tema questo rilevante, considerato che le lateriti sono una riserva mondiale inesauribile.

Eventi tettonici accaduti nel Mesozoico indicano, per l'area balcanica, che il materiale di origine è in parte riconducibile agli affioramenti ofiolitici del *Western Vardar*

17 Le bauxiti sono attualmente la principale fonte di gallio.

18 Alexandr Suss, 2018. *Bauxite residue as a raw material for scandium oxide recovery – UC Rusal experience*. Workshop Europe's CRM data management & Scandium inventory. Berlin, Germany.

Ophiolites ed alla comparsa di importanti manifestazioni vulcaniche (Radusinovič S., 2019; Robertson, 2002).

In questo contesto è consolidata la tesi di trasporti eolici di materiale sulle aree carsiche emerse, come confermato dalle ricerche condotte anche negli Appennini.

Per le bauxiti carsiche presenti nei calcari di piattaforma del tardo Cretaceo degli Appennini meridionali l'origine è ancora controversa ma l'analisi degli zirconi detritici ha suggerito una derivazione da sorgenti vulcaniche: i giacimenti occupano aree di una piattaforma carbonatica isolata e per giustificare la presenza dei minerali bauxitici è necessario invocare sorgenti distanti ed attività eolica (Boni *et al.*, 2012).

Nella caratterizzazione geochimica dei depositi delle miniere abruzzesi Putzoulu *et al.* (2018) focalizzano l'attenzione sulla presenza degli elementi cosiddetti *bauxitofili* (V, Co, Ni, Cr e Zr). Una particolare attenzione è posta sull'elevato contenuto di Al_2O_3 e Fe_2O_3 associato alla presenza di boehmite, ematite e goethite. Il contenuto di Ni-Cr ed i rapporti tra Al_2O_3 e TiO_2 suggeriscono che le rocce di origine corrispondono a materiali ad *affinità acida* corrispondenti a tephra vulcanici e/o trasportate dal vento.

In condizioni di eccessi atmosferici, vulcanesimo e con la complicità di attività idrica ed eolica, le superfici carbonatiche esposte e le depressioni carsiche sono quindi divenute contenitori o trappole del materiale alluminosilicatico, con inizio del ciclo di bauxitizzazione.

In sintesi il lavoro concorsuale di ricercatori e studiosi consente oggi una corretta interpretazione del fenomeno della genesi e sedimentazione delle bauxiti carsiche.

Lavoro consegnato il 01/10/2020

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università degli Studi di Trieste che ha fornito un supporto tecnico e scientifico. Ringrazio Davide Lenaz per l'identificazione delle fasi mineralogiche di alcuni campioni di bauxite, Matteo Velicogna per l'esecuzioni delle analisi diffrattometriche, Lorenzo Furlan per il taglio delle sezioni sottili necessarie alle analisi petrografiche.
Un apprezzamento per: Andrea Mindszenty (Eötvös University Budapest), Orsolya Györy (Eötvös University Budapest), Alireza Somarin (Brandon University – Canada), Nicola Mondillo (Università Federico II, Napoli), Želiko Cvwtkovic (Geological Survey of Serbia – Belgrade) per aver concesso la riproduzione di alcune singole immagini inserite nel testo.
Un ringraziamento speciale ad Andrea Mindszenty (Professore Emerito della Eötvös University Budapest) per la revisione del testo e per le preziose indicazioni fornite su specifici argomenti qui trattati ed allo stesso dott. Nicola Mondillo dell'Università Federico II di Napoli per la lettura critica del manoscritto e per i consigli forniti riguardo alcuni aspetti scientifici.

BIBLIOGRAFIA

ABEDINI A., MEHR M. H., KHOSRAVI M., CALAGARI A., 2019 – *Geochemical characteristic of the karst-type bauxites: an example from the Kanirash deposit, NW Iran.* Arabian Journal of Geosciences, 12, art. n. 475.

AL-BASSAM K. S., 2005 – *Mineralogy and Geochemistry of the Hussainiyat Karst Bauxites and Zabira Stratiform Bauxite in Northern Arabian Peninsula.* Iraqi Bulletin of Geology and Mining, 1, 2: 15-44.

ARKHANGELSKY A. D., 1933 – *Origin of bauxites of the U.R.S.S.* Bull. Soc. Nat. Moscow, Sect. Geol., 11: 434-43.

ANTAL J., 1973 – *Micromineralogical and textural features in relation to the genesis of Bauxite of Iszkaszentgyorgy.* Acta Miner. Petr. Szeged, 30, 1: 3-16.

BARDOSSY GY., BONI M., DALL'AGLIO M., D'ARGENIO B., PANTÒ G., 1977 – *Bauxites of peninsular Italy. Composition, origin and geotectonic significance*. (Gebe. Borntraeger). Mineral Deposits, 15: 1-61.

BARDOSSY GY., 1982 – *Karst Bauxites*. Elsevier Science. Amsterdam. 441 p.

BARDOSSY GY., Aleva G.J.J., 1990 – *Lateritic Bauxites*. Elsevier, Amsterdam.

BARDOSSY GY., 1973 – *Bauxite Formation and Palte Tectonics.* Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 17, 1-3: 141-154.

BOEV B, JANKOVIC S., 1996 – *Nichel and nichelferous iron depositsof the Vardar zone (SE Europe) with particolar reference to the Rzanovo-Studena Voda ore-bearing series.* University St Kiril and Metodij. Faculty of Mining and Geology. Geological Department. Special Issue 3: 273 p.

BONI M., ROLLISON G., MONDILLO N., BALASSONE G., SANTORO L., 2013 – *Quantitative Mineralogical Characterization of Kars Bauxites Deposits in the Southern Apennines, Italy.* Economic Geology, 108, 4: 813-833.

BONI M., REDDY S. M., MONDILLO N., BALASSONE G., TAYLOR R., 2012 – *A distant magmatic source for Cretaceous karst bauxites of Southern Apennines (Italy), revealed through SHRIMP zircon age dating.* Terra Nova, 00: 1-7.

BONTE A., 1970 – *Mise en place et evolution des bauxites sur mur calcaire.* Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar, 54: 29-49.

BORRA C. R., PONTIKES Y., BINNEMANS K., VAN GERVEN T., 2015 – *Leaching of rare earths from bauxite (red mud).* Postprint of Minerals Engineering.

BUCHINSKY G. J., 1971 – *Geology of Bauxites*. Nedra. Moskva. pp.307.

CVETKOVIČ Ž. E TANČIČ P. (2019): "*Mineralogical and chystallographic characteristics of bauxites from some Grebnik's (Metohija, Serbia) ore deposits.* Geološki anali balcanskoga poluostrva, 80, 1: 45-61.

COMBES P. J., 1969 – Observations et interpretations nouvelles sur le bauxites du nord-est de l'Espagne. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 54, 3: 265-280.

D'ARGENIO B. E MINDSZENTY A. (1995): *"Bauxites and related paleokarst: Tectonic and climatic event markers at regional unconformities"*. Eclogae geol. Helv., 88, 3: 453-499.

DEADY E., MOUCHOS E., GOODENAUGH K., WILLIAMSON B., WALL. F., 2014 – *Rare earth elements in karst-bauxites: A novel untapped European resource?* https://www.researchgate.net/publication/298576499 - Conference Paper - September 2014.

DURN G., OTTNER F., MINSZENTY A., TIŠLJAR J., MILEUSNIČ., 2006 – *Clay mineralogy of bauxites and paleosols formed during regional subaerial exposures of the Adriatic Carbonate Platform.* hppts://www.researchgate.net/publication/264383901.

DURN G., OTTNER F., TIŠLJAR JOSIP, MINSZENTY A., BARUDZIJA U., 2003 : *Regional Subaerial Unconformities in Shallow-Marine Carbonate Sequence of Istria: Sedimentology, Mineralogy, Geochemistry and Micromorphology of Associated Bauxites, Paleosols and Pedo-Sedimentary Complexes.* 22nd IAS Meeting of Sedimentology – Opatija 2003: 209-264.

FISCHER E. C., 1955 – Annotated Bibliography of the Bauxite Deposits of the World. Geological Survey Bulletin 999, USA, Washington: 234 p.

GAMALETSOS P., GODELITSAS A., KASAMA T., CHURCH N., DOUVALIS P., GÖTTLICHER J., STEININGER R., BOUVNOV A., PONTIKES Y., TZAMOS E., BAKAS T. FILIPPIDIS A., 2019 – *Nano-*

mineralogy and –geochemistry of high grade diasporic karst-type bauxite from Parnassos-Ghiona mines, Greece. Ore Geology Reviews, 84: 227-244.

GARRELS R., CHRIST C. L., 1965 – *Solutions, Minerals and Equilibria.*

GUREVICH YU. L., TEREMOVA L. I., BONDARENKO N. R., KISLAN S. L., ABHILASH, 2015 – *Biochemical leaching of kaolinite-hematite-boehmite type bauxite ore.* Indian Journal of Chemical Technology, 22: 248-252.

GYŐRI O., ORBAN R., MINDSZENTY A., FODOR L., POROS ZS., EROSS A., BENKO ZS., MOLNAR F.: *"Red calcite: an indicator of paleo-karst systems associated with bauxitic unconformities".* Geofluids, 14, 4: 459-480.

HARRASSOVITZ H., 1926 – *Laterit.* Fortschr. Geol. Paleontol., 4: 253-566.

KELEMEN P., DUNKI I., CSILLAG G., MINSZENTY A., 2017 – *Tracing multiple resedimentation on a isolate karstified plateau: The bauxite-bearing Miocene red clay of the Southern Bakony Mountains, Hungary.* Sedimentary Geology, 358: 84-96.

KELEMEN P., CSILLAG G., DUNKI I., MINSZENTY A., 2020 – *Terrestrial kaolin deposits trapped in Miocene karstic sinkholes on planation surface remnants, Transdanubian Range, Pannonian Basin (Hungary).* Geological Magazine.Published by Cambridge University Press.

KOMLÒSSY GJ, 1970 – The *Iskaszentgyörgy bauxite. Problems of genesis and mineral formation*. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 54: 347-358.

KOMLÒSSY GJ, 1985 – *Paleogeographic implication of kast bauxites genesis.* Travoux, 14-15: 15-22.

LENAZ D., MERLAK E., 2011 - *Litotipi bauxitici dell'isola di Krk (Baška e Stara Baška – Croazia).* Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", 43: 3-29.

LENAZ D., SCHMITZ B., ALVAREZ W. – *The terrestrial Cr-spinels in the Maiolica Limestone: Where are they from? –* (Manoscritto del 2019, per gentile concessione di Davide Lenaz).

HERRINGTON R., ZAYKOV V., MASLENNIKOV V., BROWN D., PUCHKOV V. N., 2005. *Mineral Deposits of the Urals and Links to Geodynamics Evolution.* Economic Geology 100th Anniversary Volume: 1069-1095.

HERRINGTON R., BONI M., SKARPELIS N., LARGE D., 2015 – *Paleoclimate, weathering and ore deposits –a European perspective.* Proceeding of the Ninth Biennal SGA Meeting, Dublin 2007: 1373-1376.

HERRINGTON R., MONDILLO N., BONI M., THORNE R., TAVLAN M, 2016: *Bauxite and Nickel-Cobalt Lateritic Deposits of the Tethyan Belt.* Society of Economic Geologists. Inc. Special Publication 19: 349-387.

KIŠPATIĆ M., 1921 – *Bauxite der kroatichen Kartes und ihre Entehung*. Neues Jahrb. Mineral. Geol. Paleont., 34: 513-552.

KOMLOSSY G., 1967 – *Contribution a la conaissance de la genese des bauxites hongroise*. Cta Geol. Sci. Hung., 11, 4: 477-489.

KOMLOSSY G., 1985 – *Paleogeographic implication of karst bauxite genesis*. Travoux, 14-15: 15-22.

MALYAVKIN W. F., 1926 – *Bauxite.* Acad. Sci. U.R.S.S., Bull. 1926: 145-178.

MAKSIMOVIČ Z., 2004 – *Rare earth elements and nickel in the Grebnik diasporic bauxite deposit, Metohjia (Kosovo).* Acta Geologica Hungarica, 47, 2-3: 259-268.

MAKSIMOVIČ Z., PANTO G., 1985 – Neodymian goyazite in the bauxite deposit of Vlasenica, Yugoslavia. Mineralogy and Petrology, 34, 2: 159-165.

MARISIČ R., SAKAČ K., VUJEC S., 1995 – *The World's oldest bauxite mining*. Travaux ICSOBA, 22: 81-98.

MERLAK E., 2012 – *Indirect dating of two speleothems in a field of pyritized bauxites (Mirna Valley-Minjera-Central Istria-Croatia).* II International Symposium on Mine Caves. Iglesias. Abstract Book: 23-24.

MERLAK E., 2014 – *Prime indagini sulle bauxiti carsiche dell'Hekurave (Albania-Spedizione CGEB 2013).* Progressione, 61: 51.

MERLAK E., 2014 – *Una bibliografia selezionata delle bauxite carsiche e terre rosse (Carso classico italiano, Slovenia, Grazia, Paesi dell'ex Yugoslavia, Albania, Ungheria, Romania).* Atti Mus. Civ. Nat. Trieste, 57: 5-20.

MERLAK E., 2017 – *Nuove indagini sulle bauxiti carsiche dell'Albania*. Progressione, 64: 117-118.

MERLAK E., VELICOGNA M., LENAZ D., 2013 – *Caratterizzazione mineralogica di due filoni bauxitici rilevati in prossimità di Baŝka (isola di Krk – Croazia)*. Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", 44: 99-113.

MILLOT G., 1970 – *Geology of Clay*. Springer Verlag, Wien: 388pp.

MINDSZENTY A., 1983 – *Late Senonian morphological evolution of the Iharkùt karst area as reconstruction on the basis of sedimentological features of the bauxites*. Travaux ICSOBA, 13, 18: 29-38.

MINDSZENTY A., 1984 – *The litohology of some Hungarian bauxites: a contribution of the paleogeographic reconstruction*. Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 27, 3-4: 441-455.

MINDSZENTY A., 1996 – *Geodynamics of Bauxites in the Tethyan Realm* in: The Tethis Ocean. Springer U.S.: 347-365.

MINDSZENTY A., CSOMA A., TÖRÖK A., HIPS K., HERTELENDI E., 2000 – *Rudistid limestones, bauxites, paleokarst and geodynamics. The case of the Cretaceous of Transdanubian Range*. Földtani Közlöny, 131, 1-2: 107-152.

MINDSZENTY A., 2004: On *the controversial nature of paleosols related to shallow marine carbonate depositional environments*. Sekcija za sedimentarno geologijo. Slovensko geološko društvo.

MINDSZENTY A., 2016: *Bauxites: Feedbacks of System Earth at Greenhouse times*. Geologia Croatica. www.geologia-croatica.hr doi:10.4154/gc.2016.07: 79-87.

MINDSZENTY A., 2019 : "*Unconformities, Bauxites and Tectonics. The case of the Transdanubian Range (Hungary)*.

MONDILLO N., BONI M., BALASSONE G., ROLLISON G., 2012 – *REE in karst bauxites: the Campania example (southern Italy)*. Geophysical Research Abstracts, 14; EGU2012-7482, EGU General Assembly 2012.

MONDILLO N., ROLLISON G., BONI M., BALASSONE G., SANTORO L., BUCCIONE R., 2014 – *X-ray difraction and scanning electron microscopy quantitative mineralogical evaluation of the karst bauxite deposits in Campania, Southern Italy*. MDSG Conference, AT Leicester University.

MONDILLO N., BALASSONE G., BONI M., MICHOU C., CRETELLA S., BALASSONE G., PAPA A. P., BONI M., MORMONE A. PUTZOLU F., SANTORO L., SCOGNAMIGLIO G., TARALLO M., 2019 – *Rare Earth Elements (REE) in Al- and Fe-(Oxy)-Hydroxydes in Bauxites of Provence and Languedoc (Southern France): Implications for the Potential Recovery od REEs as By-Products of Bauxite mining*. Minerals, 9, 9, 504.

MONGELLI G., BONI M., BUCCIONE R., SINISI R., 2014 – *Geochemistry of the Apulian karst bauxites (southern Italy): Chemical fractionation and parental affinities*. Ore Geology Reviews, 63: 9-21.

MORDBERG L. E., STANLEY C. J., GERMANN K, 2001 – *Mineralogy and geochemistry of trace elements in bauxites: the Devonian Shugorsk deposits, Russia*. Mineralogical Magazine, 65, 1: 81-101.

NIA R., 1971 – *Genesis of boehmite and diaspore in Greek Upper Cretaceous bauxites of the Parnasse-Gjona zone*. Proc. 2nd Int. Symp. ICSOBA, Budapest.

NICOLAS J., BILGEN P., 1979 – *Relation between the location of the karst bauxites in northern hemisphere, the global tectonics and the climatic variation during geological time*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 28: 205-239.

ŐZTŰRK O., HEIN J. R.†, HANILÇI N., 2002: *Genesis of the Dogankuzu and Mortas Bauxite Deposits, Taurides, Turkey: Separation of Al, Fe, and Mn and Implication fro Passive Margin Metallogeny*. Economic Geology, 97: 0000-0000.

PAJOVIČ M., 2009 – *Genesis and genetic types of karst bauxites*. Iranian Journal of Earth Sciences, 1 (2009): 44-56.

PUTZOLU F., PAPA A. P., MONDILLO N., BONI M., BALASSONE G., MORMONE A. (2018): *Geochemical Characterization of Bauxite Deposits from the Abruzzi Minino District*.

RADUSINOVIČ S. (2019), "Rare *Earth Elements in Bauxites of Montenegro*". 1st REEBAUX workshop (under authority of the University of Zagreb).

ROBERTSON A., 2002 – *Overview of the genesis end emplacement of Mesozoic ophiolites in the Eastern Mediterranean Tethyan region.* Lithos, 65, 1-2: 1-67.

SHANOV S., KOSTOV K., 2015. *Dinamic Tectonics and Karst* in "Cave and Karst System of the World." Sez. "*Albania: Tectonics Factor for Karst Formation in the Albanian Dinarides"*. Series Ed. LaMoreaux, James W. Springer.

ŠINKOVEĆ B., SACAĆ K., DURN G., 1994 – *Pyritized bauxites from Minjera, Istria, Croatia.* Natura Croatica, 3: 41-65.

SINISI R., 2018: "*Mineralogical and Geochemical Features of Cretaceous Bauxite from San Giovanni Rotondo (Abulia, Southern Italy): A Provenancte Tool*". Minerals, 8, 12: 567; doi:10.3390/min8120567.

SIVCOV D., BOCHARNIKOVA Y., BOEVA N., 2017 – *Mineralogical and Geochemical Characteristic of Kaolin of Verkhne-Ashutskoe Karst Deposit in Kazakhstan.* Scientific Research Abstracts, 7: 217. XVI International Conference, Granada.

SLOVENEC D., ŠEGVIĆ., 2018 – *The first ultramafic cumulates from Mt. Kalnik ophiolite mélange in the SW parti of the Zagorje-Mid-Transdanubian Zone (NW Croatia): mineralogy, petrology, geochemistry and tectono-affinity.* Geologia Croatica, 71, 3: 185-197.

SHULTE R., FOLEY N., 2013 – *Compilation of Gallium Resource Data for bauxite Deposits.* USGS, Open File Report 2013-1272, US Dep. Inter., US Geol. Survey. 14 pp.

SCHWERTMANN U., 1971- *Transformation of Hematite to Goethite in Soils*. Nature, 232: 624-625.

SVESHNIKOVA O., 2014 – *Exibition of Bauxites at the Fersman Mineralogical Museum, Russian Accademy of Sciences.* New Data Minerals, 49: 96-102.

TARDY Y., NAHON D., 1985 – *Geochemistry of Laterites, stability of Al-Goethite, Al- Hematite and* Fe^{+++}-*Kaolinite in Bauxites and Ferricretes: an approach to the mechanism of concretion formation*. American Journal of Science, 285: 865-903.

TAVLAN M., THORNE R., HERRINGTON R., 2011 – *Uplift and laterisation history of the* Çaldağ *ophiolite in the contest of Neo-Tethyan ophiolite obduction plus uplift: Implication for the Cenozoic weathering history of Western Anatolia.* Journal of Geological Society, 168: 927-940.

TENYAKOV A. V., 1975 – *Problems of source and the mode of forming bauxites deposits. Problems of Bauxite Genesis,* ANSSSR, Nauka, Moskva: 18-31.

TITUS M., MURARIU A., 2002: "*Rare Metals in the Karst Bauxites from the Apuseni Mountains, Romania"*. Mineral Deposits in Karst. Key Laboratory of Karst Dynamics.

TUČAN F., 1912 – *Terra rossa, deren Natur und Entshung.* Neues Jahrbuch Min. Geol. Paleont., 34: 401-430.

TUČAN F., 1924 – *Terra rossa und bauxite in Yugoslav Karst*. Herald of Geographic Society, 10. Belgrade.

TURINI P., 1808 – *Della preparazione dell'allume nella miniera di S. Pietro nel dipartimento dell'Istria…* Stamperia Curti in Venezia.

URAI J., FEENSTRA A., 2001 – Weakening *associated with the diaspore-corundum dehydration reaction in metabauxites: an example from Naxos (Greece).* Journal of Structural Geology 23: 941-950.

VADAZ E., 1951 – *Bauxitföldtan.* Akad Kiado, Budapest, 129pp.

VALETON I., 1972 – *Bauxites:* in: *Developments in Soil Science*. Elsevier Publishing Company: p. 226.

VIND J., PAISTE P., TKACZYK A., VASSILIADOU V., PANIAS D., 2017 – *The behaviour of scandium in the Bayer Process.* ERES2017: 2nd European Rare Earth Rare Resources: 190-192.

VIND J., MALFLIET A., BLANPAIN B., TSAKIRIDIS P., TKACZYK A., VASSILIADOU V., PANIAS D., 2018 – *Rare Earth Elements Phases in Bauxite Residue*. Minerals, 8, 77; doi: 10.3390/min8020077.

VLAHOVIĆ I., TIŠLJAR J., VELIĆ I., MATIČEC D., 2005 – *Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: Paleogeography, main events and depositional dynamics.* Elsevier. Palaeo – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 220: 333-360.

VLAHOVIĆ I., 2019: "*General stratigraphy of the bauxite deposits in the Dinarides.* 1st REEBAUX workshop (under authority of the University of Zagreb).

YUSTE A., BAULUZ B., MAYAYO M., (2015): "*Genesis and mineral transformations in Lower Cretaceous karst bauxites (NE Spain): climatic influence and superimposed processes"*. Geological Journal, 50, 6: 839-857.

WILLIAM R. J., 2014 – *Karst-Associated Bauxitee Deposits of Parnassos-Ghiona, Central Greek: Ore Genesis and Structural Evolution.* Tesi di Laurea - University of Brihton.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	147/152	XII 2020	ISSN: 0335-1576

RESTI DI PICNODONTI NEI CALCARI ALBIANI (CRETACEO INFERIORE) DI CERRETO SANNITA (PROVINCIA DI BENEVENTO, MASSICCIO DEL MATESE)

LUIGI CAPASSO
Museo universitario, Università "Gabriele d'Annunzio", Piazza Trento e Trieste, 1 – 66100 Chieti (Italia) – l.capasso@unich.it

Abstract – The author reports for the first time remains, mainly dental, of Pycnodonts collected during the last century at Cerreto Sannita (Benevento) in limestone outcrops on the eastern slopes of Monte Monaco di Gioia, and corresponding to the "Selciferous and Ichtyolithic Limestones of Pietraroja" Formation. The anatomical characteristics of the finds allow their attribution to the species *Gregoriopycnodus bassanii*, recently described at Pietraroja by TAVERNE & CAPASSO (2020), and corresponding to the ancient materials described as pertaining to the species *Ocloedus (Coelodus) costae* (HECKEL, 1856), abundantly known in the most famous and contemporary limestone of Pietraroja.

Key words: Pycnodonts, Cretaceous, Matese Mountain.

Riassunto – L'autore segnala per la prima volta resti, prevalentemente dentari, di picnodonti raccolti durante il secolo scorso presso Cerreto Sannita (Benevento), in calcari affioranti sulle pendici orientali del Monte Monaco di Gioia e corrispondenti alla formazione dei cosiddetti Calcari selciferi ed ittiolitiferi di Pietraroja. Le caratteristiche anatomiche dei reperti consentono una loro attribuzione alla specie *Gregoriopycnodus bassanii*, recentemente descritta a Pietraroja da TAVERNE & CAPASSO (2020), corrispondente a quasi tutti gli abbondanti materiali raccolti negli ultimi due secoli a Pietraroja e precedentemente attribuiti all'antica specie *Ocloedus (Coelodus) costae* (HECKEL, 1856).

Parole chiave: Picnodonti, Cretaceo, Massiccio del Matese.

1. – Introduzione

Già quarant'anni or sono Raffaele SCORZIELLO (1980) aveva segnalato la presenza di rocce fossilifere analoghe alla formazione dei cosiddetti "*Calcari selciferi ed ittiolitiferi di Pietraroja*" (CATENACCI & MANFREDINI, 1963) nei pressi di Cerreto Sannita. Infatti,era già noto dagli anni '60 del secolo scorso che questi calcari non affiorano esclusivamente alla Civita di Pietraroja, dove tuttavia essi hanno fornito per quasi tre secoli una ricca ittiofauna ed erpetofauna di età aptiana (che include anche, come è ben noto, un dinosauro giovanile), ma sono presenti in superficie anche in altre località più meridionali, come la Civita di Cusano Mutri ed il circondario di Cerreto Sannita, tanto che D'ARGENIO (1963) coniò per questa formazione il termine di "*Calcari ad Ittioliti del Cretaceo inferiore del Matese*".

Lo scrivente non ha individuato strati consimili sulle pendici del Monte Cigno, situato sul lato destro del Torrente Titerno (peraltro con pareti scoscese ed impraticabili), contrariamente a quanto riportato da SCORZIELLO (1980). Al contrario, sul versante sinistro del medesimo Torrente Titerno gli strati calcarei di età albiana affiorano lungo le pendici orientali del Monte Monaco di Gioia, che rappresenta, nel suo complesso, una monoclinale orograficamente del tutto simile alla Civita di Pietraroja; gli strati in questione sono presenti, al disotto del manto superficiale di suolo, attorno alla quota 630 metri slm circa, lungo la strada che conduce da Cerreto Sannita al Casale di Monterbano. Cosicché, l'affioramento dei *Calcari ad Ittioliti del Creta-*

ceo inferiore del Matese nei pressi di Cerreto Sannita, consiste in un pacco di strati calcarei inseriti nella monoclinale che costituisce il Monte Monaco di Gioia, situata immediatamente ad Ovest dell'abitato di Cerreto Sannita e sulla sponda sinistra del Torrente Titerno.

2. - Località fossilifera ed inquadramento geologico

La località nella quale è stato raccolto il materiale descritto in questo breve lavoro si trova lungo la strada, oggi denominata Via di Monterbano, che dall'abitato di Cerreto Sannita conduce alla pineta di Monterbano, sulle pendici orientali del Monte Monaco di Gioia, fra la quota 600 e la quota 650 metri slm circa; detta strada è stata ampliata alla fine degli anni '80 del XX secolo con l'impiego di mezzi meccanici e, durante i citati lavori di sbancamento, sono stati messi a nudo anche i "*Calcari ad Ittioliti del Cretaceo inferiore del Matese*"; nell'occasione sono stati recuperati alcuni avanzi di pesci che sono confluiti nella "Collezione Pubblica Luigi Capasso" e che sono – in parte – oggetto della presente segnalazione.

Nella località appena descritta i calcari albiani sono assolutamente identici a quelli affioranti alla Civita di Pietraroja, ma sono a grana più grossolana e senza superfici di strato perfette e levigate, ma piuttosto ondulate e rugose, fetidi alla percussione. Essi contengono uno scarso numero di fossili, peraltro generalmente in cattivo stato di conservazione. Il contesto stratigrafico nel quale affiorano questi calcari è lo stesso riconosciuto alla Civita di Pietraroja. I fossili raccolti consistono in pochi ittioliti, prevalentemente "leptolepiformi" di piccola taglia (fra i 4 ed i 7 cm di lunghezza totale circa) probabilmente pertinenti al genere *Clupavus*, resti di picnodonti (prevalentemente denti) ed un solo esemplare di grandi dimensioni (oltre 40 cm), probabilmente riferibile ad un amiiforme ancora indeterminato (CAPASSO, 2007).

3. - Materiale paleontologico

I reperti oggetto della presente nota sono i seguenti:

- A-8, dentizione vomerina parziale, costituita da sei piccoli denti delle serie laterali, in connessione anatomica, su matrice; lunghezza massima 6 mm circa (Figura 1A).
- I-269, grosso dente spleniale isolato, su matrice; lunghezza massima 10 mm circa (Figura 1B).
- I-282,vomere frammentario, con dentizione vomerina completa, lunghezza massima 24 mm circa (Figura 1C), su lastra di calcare assieme ad un prearticolare sinistro frammentario con pochi denti danneggiati.
- I-348, dentizione spleniale destra incompleta e con alcuni elementi dentari disarticolati, lunghezza massima 15 mm circa (Figura 1D).
- I-351, frammento mediano di prearticolare destro con alcuni elementi dentari della serie mediale, lunghezza massima 20 mm circa (Figura 1E).

Fig. 1A

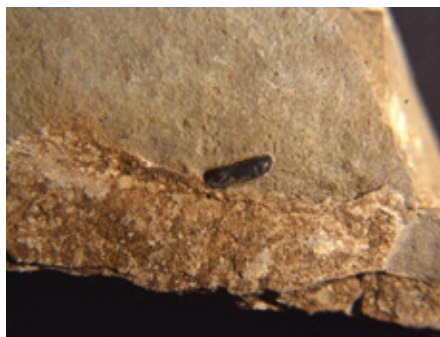



Fig. 1B

Fig. 1C

Fig. 1D

Fig. 1E

Tutti i citati reperti appartengono alla “*Collezione Pubblica di Pesci Fossili Luigi Capasso*”, notificata con Decreto del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali dell’11 ottobre 1999, conservata nei luoghi e secondo le prescrizioni appositamente stabilite dal citato decreto, pubblicato sul Bollettino Ufficiale del Ministero, la cui tutela e la cui pubblica fruibilità sono assicurate ai sensi e nei modi dell’articolo 30 della Legge n. 137 del 2002 (sigla: CCL).

4. - Risultati e Discussione

Tutti i reperti descritti corrispondono alla specie più comune di picnodonti caratteristici dell'ittiofauna fossile di Pietraroja, cioè alla specie *Ocloedus (Coelodus) costae* (HECKEL, 1856). Tanto la morfologia dentaria, quanto le dimensioni, quanto – infine – le proporzioni delle varie serie dentarie, corrispondono a quelle caratteristiche della citata specie, dotata di cinque serie dentarie vomerine (delle quali quella con elementi maggiori e la mediana) e di tre serie dentarie pre-articolari (delle quali quella con elementi maggiori è la mediana, da entrambi i lati).

Come è stato evidenziato da CAPASSO (2007), Oronzo Gabriele Costa, nelle sue molteplici pubblicazioni dedicate alla descrizione di questa ittiofauna, in realtà eresse molte nuove specie, alcune delle quali basate anche soltanto su elementi dentari, le quali sono tutte cadute nella sinonimia della specie *Ocloedus (Coelodus) costae* (HECKEL, 1856). Come è stato recentemente dimostrato da TAVERNE et al. (2019), la specie *Ocloedus (Coelodus) costae* (HECKEL, 1856) esiste soltanto nel giacimento cretaceo di Castellamare di Stabia e l'analisi dettagliata della sua anatomia scheletrica e dentaria ha portato a far transitare questa specie nella nuova specie *Costapycnodus costae* (TAVERNE, CAPASSO & DEL RE, 2019).Tutti i reperti descritti nel corso degli ultimi quasi due secoli e poi transitati nella specie *Ocloedus (Coelodus) costae* (HECKEL, 1856) provenienti dai calcari aptiani di Pietraroja, sono, invece, da attribuirsi al nuovo genere ed alla nuova specie recentemente descritta come *Gregoriopycnodus bassanii* (TAVERNE & CAPASSO, 2020). Proprio l'intenso e capillare lavoro di revisione di centinaia di esemplari appartenenti a questa specie e provenienti da Pietraroja mi ha consentito di acquisire, assieme al collega Louis Paul Taverne, una grande quantità di informazioni di dettaglio sulla morfologia dell'apparato masticatorio di questi picnodonti ed ha portato al convincimento di dovere segnalare – con il presente breve lavoro – la presenza della nuova specie anche nei calcari aptiani affioranti presso Cerreto Sannita. Infatti, i materiali descritti e figurati nel presente lavoro corrispondono all'anatomia di *Gregoriopycnodus bassanii*, sia per quanto attiene alla morfologia dentaria, sia per quel che riguarda la struttura e la morfologia delle poche ossa conservate, in particolare il vomere ed il prearticolare.

5. - Conclusioni

Le recenti revisioni di picnodonti propri del Cretaceo inferiore provenienti da Castellammare di Stabia e da Pietraroja hanno portato alla migliore conoscenza dell'anatomia scheletrica e dentaria di alcune specie descritte alla metà dell'800 e ad una revisione profonda della loro posizione tassonomica, giungendo a stabilire la presenza di due nuovi *taxa* all'interno della cui sinonimia sono state fatte ricadere tutte le decine di specie precedentemente descritte: *Costapycnodus costae* (caratteristica di Castellammare di Stabia) e *Gregoriopycnodus bassanii* (caratteristica di Pietraroja). La segnalazione di resti del picnodonte *Gregoriopycnodus bassanii*, anche nei calcari

albiani affioranti presso Cerreto Sannita, è da ritenersi particolarmente importate sul piano paleo-geografico; infatti, con la presente segnalazione viene estesa la presenza di questo picnodonte, caratteristico della laguna albiana di Pietraroja, a tutto il paleoambiente nel quale si depositarono i "*Calcari ad Ittioliti del Cretaceo inferiore del Matese*". Ciò dimostra che le condizioni lagunari, piuttosto che ristrette alla sola area della Civita di Pietraroja, erano alquanto diffuse anche nel Matese sudorientale durante tutto l'Albiano.

Lavoro consegnato il 02/12/2019

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia il collega professor Louis Paul Taverne, che ha riletto criticamente il testo.

BIBLIOGRAFIA

CAPASSO L., 2007 – *Pietraroja: pietre e memorie*. Paper World Edizioni, Teramo, 2007.

CATENACCI V., MANFREDINI M., 1963 – Osservazioni stratigrafiche sulla Civita di Pietraroia (Benevento). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, **82** (3): 1-19.

D'ARGENIO B., 1963 – I calcari ad ittioliti del Cretaceo inferiore del Matese. *Atti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche e della Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti in Napoli*, **4** (3): 1-63.

SCORZIELLO R., 1980 – L'Ittiofauna di Pietraroia (Benevento). In AA.VV.: *I vertebrati fossili italiani, Catalogo della Mostra*, pp. 111-114. La Grafica, Vago (Verona).

TAVERNE L.P., CAPASSO L., 2020 – Osteology and phylogenetic relationships of *Gregoriopycnodus bassanii* gen.nov., a pycnodont fish (Pycnodontidae) from the marine Albian (Lower Cretaceous) of Pietraroja (southern Italy). *Geo.-Eco.-Trop*., **44** (1): 161-174.

TAVERNE L., CAPASSO L., DEL RE M., 2019 – The pycnodont fishes from the Lower Cretaceous of the Capo d'Orlando, near Castellammare di Stabia (Naples, Campania, southern Italy), with the description of the new genus *Costapycnodus*. *Geo-Eco-Trop*., **43** (1) : 53-74.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	153/162	XII 2020	ISSN: 0335-1576

SEGNALAZIONE DEL PICNODONTIFORME *PARANURSALLIA GUTTUROSA* (ARAMBOURG, 1954) NEI CALCARI DOLOMITICI DEL CRETACEO SUPERIORE DI GARA SBAA, MAROCCO SUDORIENTALE

LUIGI CAPASSO

Museo Universitario dell'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" di Chieti e Pescara, Piazza Trento e Trieste, 1
66100 Chieti (Italia) – l.capasso@unich.it

Riassunto – L'autore segnala per la prima volta la presenza di *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) nei calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa, valle del KemKem, Marocco sudorientale, datati al Cretaceo superiore. L'occasione di questa segnalazione consente all'autore anche di discutere il nuovo inquadramento tassonomico di questa specie, originariamente istituita da Arambourg (1954) su esemplari provenienti dai calcari bituminosi di Jebel Tselfat (Marocco) come appartenente al genere *Palaeobalistum*, poi transitata nel genere *Nursallia*, istituito da Blot (1987) e recentemente confluita nel genere *Paranursallia*, istituito da Taverne *et al.* (2015) su un esemplare ugualmente nord-africano (Tunisia). Con la presente segnalazione la specie *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) estende la sua distribuzione paleogeografica a due località dell'Africa settentrionale (Jebel Tselfat e Gara Sbaa) ed a due località dell'Italia centrale e meridionale (Passo del Furlo e Floresta). Sul piano stratigrafico, la specie *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) si qualifica come un Picnodontiforme strettamente circoscritto al Cenomaniano. Sul piano paleoambientale, infine, questa specie è propria dell'area paleogeografica dei margini della Tetide.
Parole chiave: Picnodontiformi, Cenomaniano, Marocco, Tetide.

Abstract – The author reports for the first time the presence of *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) in the laminated dolomitic limestones of GaraSbaa, KemKem valley, south-eastern Morocco, dated to the Upper Cretaceous. The occasion of this report also allows the author to discuss the new taxonomic classification of this species, originally established by Arambourg (1954) on some samples collected from the bituminous limestones of Jebel Tselfat (Morocco) as belonging to the genus *Palaeobalistum*, later transited into the genus *Nursallia*, established by Blot (1987), and recently merged into the genus *Paranursallia*, established by Taverne *et al.* (2015) on an equally North African specimen (Tunisia). With this report, the species *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) extends its paleogeographic distribution to two localities in northern Africa (Jebel Tselfat and GaraSbaa), and to two localities in central and southern Italy (Passo del Furlo and Floresta). On the stratigraphic point of view, the species *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) qualifies itself as a Pycnodontiformes strictly limited to the Cenomanian. Finally, on the paleoenvironmental level, this species belongs to the paleogeographic litoranean areas of the Tethys.
Key words: Pycnodontiformes, Cenomanian, Morocco, Tethys.

1. – Introduzione

La presenza di pesci fossili nei calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa, valle del KemKem, Marocco, è stata per la prima volta riportata da Murrey & Wilson (2009), i quali hanno descritto il nuovo macrosemide di piccola taglia *Agoultichthys chattertoni,* come caratteristico di questa nuova località. In seguito altri ricercatori hanno segnalato altre forme di pesci fossili: Cavin *et al*. (2010) hanno descritto per la prima volta il complesso dei pesci fossili di questo sito, indicandone le analogie con le altre ittiofaune cretacee della Tetide, specialmente quelle di Jebel Tselfat (Marocco) e del Libano, riportando anche la presenza di picnodonti non identificati; Murray & Wilson (2011) hanno descritto la nuova specie *Sorbinichthys africanus*; Murray *et al.* (2013) hanno poi descritto due nuovi paraclupeidi, cioè *Thorectichthys marocensis* e *Thorecthichthys radiatus*.

Martill *et al.* (2011) hanno riassunto le caratteristiche stratigrafiche, sedimentologiche e paleontologiche dei calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa, sottolineando come l'ittiofauna fossile di questa località abbia forti analogie con quella di altri giacimenti nei quali, all'interno dello stesso Kem Kem *plateau*, affiora la Formazione di Akrabou, della quale i calcari di Gara Sbaa rappresentano il membro sommitale. Martill *et al.* (2011) riportarono, oltre al già citato macrosemide, la presenza di *Belonostomus* sp., *Cladocyclus* sp., *Rhynchodercetis* sp., due paraclupeidi (*Diplomystus* sp. ed una forma *Ellimichthys*-simile), un ostariofiso indeterminato ed una nuova specie di acantomorfo. Inoltre, gli stessi Martill *et al*. (2011) hanno anch'essi segnalato, nell'ambito di questa ittiofauna, la presenza di picnodonti indeterminati, attribuendone i fossili al genere *Pycnodus* ed avvicinandone la specie a *Pycnodus laveirensis* del Turoniano del Portogallo, ma senza dare una descrizione anatomica degli esemplari di Gara Sbaa, che pure i citati autori hanno figurato (pagina 440). Infine, Murray *et al.* (2013) hanno dettagliato meglio le caratteristiche di questa ittiofauna, anche precisando le diagnosi specifiche delle forme già descritte in precedenza; essi hanno anche riportato per la prima volta la presenza di un clupavide, *Lusitanichthys africanus*, ed hanno approfondito la presenza di picnodonti all'interno dell'ittiofauna di Gara Sbaa, arrivando a definire l'esistenza di due specie separate che, sebbene, non descritte, sono state comunque riferite alla famiglia Pycnodontidae, *sensu* Nursall (1996).

Il presente lavoro segnala per la prima volta la presenza di un picnodonte ben noto e relativamente diffuso nei bracci marini litoranei della Tetide durante il Cretaceo superiore, *Paranursallia guttorosa* (Arambourg, 1954); questa presenza, oltre che completare la composizione dell'ittiofauna fossile di Gara Sbaa, è molto importante per migliorare l'inquadramento cronologico del giacimento in questione, il quale – in assenza di microfossili significativi – attende ancora di ricevere una datazione precisa, essendo al momento riferibile all'intervallo compreso fra il Cenomaniano superiore ed il Turoniano inferiore (Martill *et al*., 2011).

2. – Materiale

Viene descritto nel presente lavoro il campione CLC n. S-850 (proveniente da Gara Sbaa, Marocco) appartenente alla "Collezione Luigi Capasso" (sigla: CLC); quali materiali di confronto per eseguire le comparazioni anatomiche proposte nel presente lavoro sono stati anche adoperati gli esemplari CLC n. S-440 (proveniente da Jebel Tselfat, Marocco) e CLC n. I-126 (proveniente dal Passo del Furlo, Pesaro), della stessa Collezione. Detta Collezione è pubblica ed è stata notificata con Decreto del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali dell'11 ottobre 1999; essa è conservata nei luoghi e secondo le prescrizioni appositamente stabilite dal citato decreto, pubblicato sul Bollettino Ufficiale del Ministero; la sua pubblica accessibilità è garantita ai sensi e nei modi dell'articolo 30 della Legge n. 137 del 2002.

L'esemplare consiste in un pesce quasi completo, con lunghezza totale di mm 72 circa, parzialmente conservato in contro-impronta. Esso è stato raccolto a Gara Sbaa,

una località situata alla vetta dell'omonima altura alla quota di circa 970 m slm, sul margine orientale del KemKem *plateau*.

3. – Inquadramento geo-stratigrafico dell'orizzonte di provenienza

I calcari dolomitici laminati dai quali proviene l'esemplare oggetto del presente lavoro affiorano alla cima della collina di Gara Sbaa, situata a circa 970 m slm, al margine sudorientale del bacino di KemKem, circa 30 chilometri a sud di Tafraoute (coordinate 30°30'28.41" N; 4°50'33.93" W). Si tratta di una località assolutamente impervia, raggiungibile mediante tiri di cammelli e, solo con difficoltà, con mezzi fuoristrada, giacché la pista battuta più vicina a questo luogo è quella che congiunge Taouz a Zagora, rispetto al cui tracciato la collina di Gara Sbaa è situata circa 5 chilometri a nord-ovest. Gli stessi Martill *et al.* (2011), che hanno visitato direttamente la località nel dicembre 2008, descrivono questo giacimento fossilifero come uno dei luoghi più isolati del pianeta.

Dal punto di vista stratigrafico, i calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa rappresentano il membro sommitale della cosiddetta Formazione di Akrabou, datata al Cenomaniano-Turoniano. Questo calcare è stato definito un vero e proprio "Plattenkalk" per la fitta laminazione e per la regolarità della stratificazione. La grana finissima della tessitura e la dolomitizzazione rendono particolarmente ben conservati i fossili contenuti in questi calcari, tanto che Martill *et al.* (2011) hanno definito l'affioramento di Gara Sbaa un vero e proprio "Konservat Lagerstätte". Molti fossili presentano efflorescenze dendritiche di pirolusite ed alcune ossa di vertebrati sono incrostate da minerali paragonati alla vivianite (Martill *et al.*, 2011).

Dal punto di vista paleoambientale, sia sulla base delle caratteristiche litologiche, che sulla base delle caratteristiche complessive della fauna fossile, l'ambiente di deposizione dei calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa era quello marino prossimo alla costa, di piattaforma aperta, senza evidenze di commistioni né salmastre né di acqua dolce (Murray *et al.*, 2013); la temperatura media dell'acqua, sulla base dello studio degli isotopi dell'ossigeno, è stata calcolata in 24,8°C (Murray *et al.*, 2013).

4. – Descrizione

Il reperto oggetto di studio è un resto di pesce fossile lungo 72 mm, quasi completo, anche se parzialmente conservato in contro-impronta (Figura 1); esso offre a considerare tutti i caratteri tipici del genere *Paranursallia*, secondo la definizione data da Taverne *et al.* (2015). Il profilo generale del pesce è sub-circolare, con caratteristica protrusione sia della regione addominale sia di quella frontale. Come in molti altri picnodonti (Woodward, 1895), la testa è corta ed alta, con orbita rotondeggiante e con squarcio della bocca obliquo e breve. La coda è molto corta e molto alta, con margine

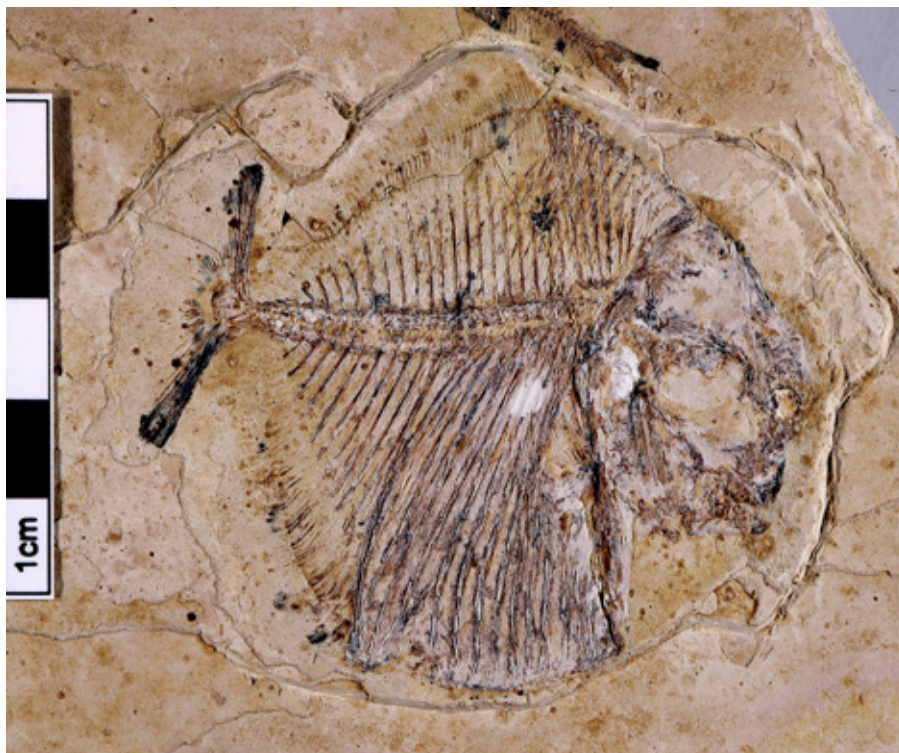



Fig. 1 – *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) dai calcari dolomitici laminati del Cenomaniano di Gara Sbaa, KemKem, Marocco (CLC n. S-850); Lunghezza Totale = 71 mm circa.

Fig. 1 – *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) from Cenomanian laminated dolomitic limestones of Gara Sbaa, KemKem, Morocco (CLC n. S-850); Total length = 71 mm ca.

posteriore dolcemente convesso, corrispondendo al "tipo F-verticale", come definito da Poyato-Ariza & Wenz (2002). Nello scheletro del cranio distinguiamo un ben definito parasfenoide che, come è caratteristico di quasi tutti i picnodonti (Woodward, 1898), presenta una base rettilinea (connessa al vomere) ed un bordo superiore lievemente sinuoso che costituisce la base dell'orbita. L'osso frontale prende connessione con il dermosopraoccipitale, come avviene nella maggior parte dei picnodonti, ma il frontale è veramente molto espanso, specialmente verso l'avanti, ed anche il dermosopraoccipitale è alquanto espanso: entrambe sono caratteristiche sia del genere *Nurallia* (Poyato-Ariza & Wenz, 2002) che del genere *Paranursallia* (Taverne *et al.*, 2015). Il dermosopraoccipitale presenta un profilo anteriore liscio e continuo, privo di spine e tubercoli. Il premascellare è poco visibile, mentre il dentale è un osso a profilo sub-triangolare. Delle ossa prearticolari è visibile solo il sinistro (il destro essendo stato perduto, forse restato adeso allo strato di contro-impronta del fossile), tanto

da lasciare lievemente aperto lo squarcio della bocca; esso è di forma triangolare e mostra solo in contro-impronta la serie dentaria più esterna (laterale) composta da sei elementi. Sono invece presenti alcuni denti vomerini, disposti su cinque file, ma non è possibile stabilire con esattezza la formula dentaria vomerina; tuttavia i denti presenti dimostrano che la fila centrale era costituita dagli elementi più voluminosi. Dell'apparato opercolare distinguiamo chiaramente un grosso preopercolo, orientato obliquamente dal dietro in alto all'avanti in basso, dove sembra quasi che quest'osso prenda rapporti con il margine posteriore del pre-articolare; il preopercolo ha una forma quasi ellittica, molto allungata. L'opercolo è piccolo, ridotto ad una sottile laminetta ossea che prende rapporti con la sola parte superiore del margine posteriore del preopercolo. Il cleitrum è grande, molto allungato e corto. La colonna vertebrale occupa una posizione relativamente dorsale, con andamento generale dell'asse che si può valutare rettilineo e, solo nel tratto più vicino alla testa, l'asse vertebrale presenta una lieve concavità rivolta ventralmente. La colonna conta 30 metameri vertebrali ed ha origine ad un livello situato subito al disopra del margine superiore dell'orbita. I singoli arcocentri sono articolati fra loro attraverso suture complesse, dotate di digitazioni numerose, ben visibili in tutti i metameri conservati nel nostro esemplare, come è assolutamente tipico sia del genere *Nursallia* che nel genere *Paranursallia*. Lo scheletro di supporto della pinna caudale è costituito da almeno 5 vertebre trasformate in altrettanti elementi ipocordali ed epicordali, che costituiscono un ben definito pedicello caudale. Gli urodermali sono due, molto espansi, a profilo triangolare, a superficie un poco concava, dei quali il superiore è meno espanso dell'inferiore; un terzo piccolo urodermale è presente alla base dell'apparato uroforo. Vi sono 42 raggi principali della pinna caudale. Della pinna pettorale restano poche tracce, ma il numero di raggi principali doveva essere di almeno 9-10. La regione anale è danneggiata, ma la pinna pelvica è ben visibile, anche se non è possibile determinare il numero preciso di raggi che la compongono. Tanto la pinna dorsale quanto l'anale hanno un gran numero di raggi: anche se – a causa di piccoli danni della superficie di strato – non è possibile eseguire una conta esatta e completa, la pinna dorsale presenta almeno 68 raggi, mentre l'anale almeno 54 raggi. La squamazione è costituita da scaglie filiformi, molto estese in senso dorsoventrale, ma esilissime. Caratteristicamente esse partono dalla carena dorsale e si dirigono ventralmente oltrepassando la colonna vertebrale e ricoprendo anche la regione corrispondente alla cavità addominale. Tracce di queste stesse scaglie sono ben visibili anche nella regione caudale, subito al davanti del pedicello caudale, anche se, nel nostro esemplare, sono prevalentemente conservate in controimpronta. Nella regione addominale sono presenti grandi scaglie allungate, embricate fra loro, che ricoprono interamente questa regione. Questo tipo di squamazione corrisponde al modello anatomico che Nursall (1996) ha definito "peltato". Gli scudi della carena dorsale sono 16, mentre 11 scudi, embricati fra loro e con margine libero denticolato, mal conservati, costituiscono la carena ventrale, al davanti della regione anale.

5. – Confronti e discussione

Tutti i caratteri osteologici evidenziati nell'esemplare oggetto di questo studio corrispondono a quelli distintivi della specie descritta da Arambourg (1954) come-*Palaeobalistum gutturosum* delle argille bituminose di Jebel Tselfat (Figura 2); le uniche differenze consistono nel numero di scudi che compongono tanto la carena dorsale quanto quella ventrale (vedi innanzi). In particolare, corrispondono perfettamente tutti i caratteri del genere "*Nursallia*" descritti sugli esemplari di Jebel Tselfat da Arambourg (1954): la peculiare estensione dell'osso frontale (che conferisce alla testa di questo pesce un profilo veramente caratteristico), la forma generale dell'orbita e degli sclerotici, la brevità delle serie dentarie vomerine, la peculiare morfologia delle suture intercorrenti fra i corpi vertebrali con digitazioni numerose e complicate, la struttura dell'uroforo e la morfologia della pinna caudale, la tipologia delle scaglie. Inoltre, sono presenti nell'esemplare di Gara Sbaa anche tutti i caratteri specifici che secondo Arambourg (1954) sono peculiari della specie *gutturosum*, e cioè: la forma

Fig. 2 – *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) dai calcari bituminosi cenomaniani di Jebel Tselfat, Marocco (CLC n. S-440); esemplare in contro-impronta; Lunghezza Totale = 110 mm circa.

Fig. 2 – *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) from the Cenomanian bituminous limestones of Jebel Tselfat, Morocco (CLC n. S-440); Total length = about 110 mm.

e la posizione dell'opercolo, la forma e la struttura del cleitrum, il numero di raggi principali della coda, la distribuzione delle scaglie. Tutti questi caratteri, sia generici sia specifici, non lasciano dubbi sulla determinazione generica e specifica dell'esemplare di Gara Sbaa, anche quando lo si confronti direttamente con esemplari di Jebel Tselfat (Figura 2).

Più recentemente Taverne *et al.* (2015) hanno descritto una nuova forma, *Paranursallia spinosa*, dal Cenomaniano superiore di Dir Oulad Yahia (Tunisia settentrionale) ed hanno comparato questa nuova forma con tutti i rappresentanti sino ad oggi descritti nel genere *Nursallia*, inclusa la "*Nursallia"gutturosum* (Arambourg, 1954). A seguito di questi confronti, gli stessi Taverne *et al*. (2015) hanno dimostrato che "*Nursallia" gutturosum* (Arambourg, 1954) presenta una combinazione di caratteri che permette di far transitare questa forma nel neo-istituito genere *Paranursallia*. Questi caratteri sono fondamentalmente i tre seguenti: (1) prefrontali ampi ed appaiati che coprono il mesetmoide, (2) primi archi neurali fusi in un grande sinarcale, (3) mandibola triangolare, tanto larga quanto lunga. Pertanto, sulla base dei tre caratteri elencati, Taverne *et al.* (2015) hanno rimosso la *"Nursallia" gutturosa* dal genere *Nursallia* e la hanno inclusa nel loro nuovo genere *Paranursallia*.

Paranursallia gutturosa (Arambourg, 1954) contrae i suoi più stretti rapporti proprio con *Paranursallia spinosa* Taverne, Layeb, Layeb-Tounsi & Gaudant, 2015. Nonostante la stretta somiglianza fra queste due specie, in *Paranursallia gutturosa* il margine superiore del dermosupraoccipitale è privo di spine, il frontale non raggiunge il parietale (le due ossa sono invece in contatto fra loro in *Paranursallia spinosa*), la pinna caudale è composta da circa 40 raggi principali (29 in *Paranursallia spinosa*) e, inoltre, la carena dorsale e la carena ventrale sono rispettivamente composte da circa 20 scudi (8 scudi in *Paranursallia spinosa*) e da 15 a 17 scudi (10 scudi in *Paranursallia spinosa*); non mancano altre differenze minori a carico del preopercolo e del cleithrum. All'interno di questo schema comparativo proposto da Taverne *et al.* (2015) emergono con evidenza le peculiarità del nostro esemplare di Gara Sbaa, il quale possiede 16 scudi nella carena dorsale e 12 scudi nella carena ventrale; ciò rappresenta, tutto sommato, una condizione intermedia fra quella tipica delle due specie africane di *Paranursallia* ad oggi conosciute. Anche il numero dei raggi della pinna anale e della pinna dorsale è, nel nostro esemplare, un po' più basso rispetto a quello tipico di *Paranursallia spinosa* ed un po' più alto rispetto a quello tipico di *Paranursallia gutturosa*. Nell'opinione di chi scrive, tuttavia, si tratta di differenze che potrebbero rientrare ampiamente nell'ambito della variabilità all'interno di ciascuna delle due specie, le quali, purtroppo, sono conosciute attraverso un numero ancor oggi troppo limitato di esemplari (addirittura un singolo esemplare per quanto riguarda *Paranursallia spinosa*). Comunque, appare davvero rimarchevole che nel nostro esemplare il margine anteriore dell'osso dermosopraoccipitale appare completamente liscio, privo di qualsiasi ornamentazione o sovrastruttura ossea sotto forma di tubercoli o spine, configurandosi l'aspetto tipico della parte anteriore del cranio di *Paranursallia gutturosa*, in ciò completamente differente da quello di *Paranursallia spinosa*, il cui osso dermosopraoccipitale è caratteristicamente sormontato da spine

(peraltro quasi identiche per numero, forma e disposizione a quelle tipiche di *Nursallia tethysensis* Capasso *et al*., 2009).

Ricorderemo che nell'ambito dell'ittiofauna descritta da Leonardi (1966) nelle radiolariti bituminose cenomaniane di Floresta (Messina) è stata osservata una forma perfettamente corrispondente alla specie descritta da Arambourg (1954) a Jebel Tselfat (Figura 2). Tanto Arambourg (1954) quanto Leonardi (1966) descrissero questa forma come *Palaeobalistum gutturosum*. Blot (1987) ha dimostrato che i rappresentanti di questa specie presentano tutti gli apomorfismi tipici del genere *Nursallia*, rideterminando le classificazioni dei materiali di Jebel Tselfat. Capasso (2007) ha poi dimostrato che anche gli esemplari del cenomaniano siciliano dovevano essere considerati come "*Nursallia" gutturosum* (Arambourg, 1954). Lo stesso Capasso (2007) ha anche segnalato la presenza di *"Nursallia" gutturosum* (Arambourg, 1954) nelle radiolariti bituminose cenomaniane del cosiddetto "livello Bonarelli", affioranti al Passo del Furlo, Pesaro. Cosicché, complessivamente, dopo la presente segnalazione, la specie *Paranursallia gutturosum* (Arambourg, 1954) estende la sua distribuzione alle seguenti quattro località, due dell'Africa settentrionale e due dell'Italia centrale e meridionale: (1) Jebel Tselfat, (2) Gara Sbaa, (3) Passo del Furlo e (4) Floresta. Quindi, la specie *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) deve essere considerata una specie caratteristica ed esclusiva del Cenomaniano dell'area tetidea centrale.

6. – Conclusioni

Con l'attuale segnalazione la specie *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) estende la sua diffusione paleogeografia. Essa, infatti, è presente nelle radiolariti cenomaniane del Passo del Furlo, nelle Marche (Capasso, 2007), nelle radiolariti cenomaniane di Floresta, in Sicilia (Leonardi, 1966), nei calcari bituminosi del Cenomaniano di Jebel Tselfat, Marocco (Arambourg, 1954) e nei calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa (questo lavoro). Sul piano stratigrafico, inoltre, *Paranursallia gutturosa* (Arambourg, 1954) si conferma essere una specie esclusiva del Cenomaniano; ciò implica anche un ulteriore riflesso stratigrafico, che consente di restringere l'incertezza cronologica ancora presente nella datazione del periodo di formazione cui riferire gli stessi calcari dolomitici laminati di Gara Sbaa che, dopo questa segnalazione, potrebbero credibilmente essere assegnati al Cenomaniano. Sul piano paleobiologico generale, infine, *Paranursallia gutturosum* (Arambourg, 1954), quindi, sembra avviarsi a potere essere interpretata come una specie caratteristica del Cenomaniano della Tetide, viste anche le affinità che questa forma dimostra con altre specie consimili proprie del Cenomaniano del Libano (*Nursallia tethysensis* Capasso, Abi Saad & Taverne, 2009) e del Cenomaniano della Libia (*Paranurisallia spinosa* Taverne *et al.*, 2015).

Lavoro consegnato il 09/02/2020

BIBLIOGRAFIA

ARAMBOURG, C., 1954 – Les poissons crétacés du Jebel Tselfat. *Notes et Mémoires. Service desMines et de la Carte Géologique du Maroc*, **118**: 1-188.

BLOT, J., 1987, L'Ordere des Pycnodontiformes*. Studi e Ricerche sui Giacimenti Terziari di Bolca*, **5**: 1-211.

CAPASSO, L., 2007 – Segnalazione dell'actinopterigio *Nursallia gutturosum* (Arambourg, 1954) nelle radiolariti bituminose cenomaniane del Passo del Furlo, Pesaro. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, **53**: 187-196.

CAPASSO, L., ABI SAAD, P. & TAVERNE, L., 2009 – *Nursallia tethysensis*sp. nov., a new Pycnodont fish (Neopterygii, Halecostomi) from the Cenomanian of Lebanon. *Bullettin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **79**: 117-136.

CAVIN, L., BOUDAD, L., DUFFAUD, S., KABIRI, L., LE LOEUFF, J., ROUGET, I. & TONG, H., 2001, L'evolution paléoenvironmentale des faune de poissons du Crétacé supérieur du Bassin du Tafilalt et des region savoisinantes (Sud-Est du Maroc): implications paléogéographiques. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la Terre et des planètes,* **333**: 677-683.

CAVIN, L., TONG, H., BOUDAD, L., MEISTER, C, PIUZ, A., TABOUELL, J., AARAB, M., AMIOT, R., BUFFETAUT, E., DYKE, G., HUA, S. & LE LOEUFF, J., 2010 – Vertebrate assemblages from the early Late Cretaceous of Southeastern Morocco: an overwiew. *J. Afr. Earth Sci*., **57**: 391-412.

LEONARDI, A., 1966 – L'ittiofauna cenomaniana di Floresta, Messina. *Paleontographia Italica*, **60**: 31-67.

MARTILL, D.M., NIZAR, I., BRITO, P-M., BAIDER, L., ZHOURI, S., LOVERIDGE, R., NAISH, D., HING, R., 2011 – A new Plattenkalk Konservat Lagerstätte in the Upper Cretaceous of Gara Sbaa, south-eastern Morocco*. Cretaceous Research*, **32**: 433-446.

MURRAY, A.M. & WILSON, M.V.H., 2009 – A new Late Cretaceous macrosemiid fish (Neopterygii, Halecostomi) from Morocco, with temporal and geographical range extensions for the family. *Palaeontology*, **52**: 429-440.

MURRAY, A.M. & WILSON, M.V.H., 2011, A new species of *Sorbinichthys* (Teleostei: Clupeomorpha: Ellimmichthyiformes) from the Late Cretaceous of Morocco. *Can. J. Earth Sci*., **48**: 1-9.

MURRAY, A.M., WILSON, M.V.H., GIBB, S. & CHATTERSON, D.E., 2013 – Additions to the Late Cretaceous (Cenomanian/Turonian) actinopterygian fauna from the Agoult Formation, Morocco, and comments on the palaeoenvironment. In Mesozoic Fishes, 5 – *Global Diversity and Evolution*: Arratia, G., Schultze, H.-P. & Vilson, M.V.H. (Eds.). Pfeil, München, pages 525-548.

NURSALL, J.R., 1996 – The phylogeny of pycnodont fishes. In: Arratia, G. & Viohl, G. (eds.): *Mesozoic Fish*: pp. 125-152. Verlag, München.

NURSALL, J.R., 1999, The pycnodontiform bauplan: the morphology of a successful taxon. In: Arratia, G. & Schultze, H.-P. (eds.): *Mesozoic Fish*, 2: pp. 189-214. Verlag, München.

POYATO-ARIZA, F.J. & WENZ, S., 2002 – A new insight into pycnodontiform fishes. *Geodiversitas*, **24** (1): 139-248.

TAVERNE, L., LAYEB, M., LAYEB-TOUNSI, Y. & GAUDANT, J., 2015 – *Paranursallia spinosa* n. gen., n. sp., a new Upper Cretaceous pycnodontiform fish from the Eurafrican Mesogea. *Geodiversitas*, **37** (2): 215-227.

WOODWARD, A.S., 1895 – *Catalogue of fossil fishes in the British Museum (Natural History)*. Vol. 3. British Musem of Natural History, London.

WOODWARD, A.S., 1898 – The fossil fishes of the English Chalk. Part 3. *The Palaeontographical Society*, London, pp. 97-128.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	163/200	XII 2020	ISSN: 0335-1576

STUDIO MORFOLOGICO E MORFOMETRICO DEI REPERTI DI *URSUS SPELAEUS* PROVENIENTI DALLE CAMPAGNE DI SCAVO NELLA GROTTA POCALA (AURISINA, TS)

EMANUELE GAVA
Via dei Lantieri 21 – 34170 Gorizia – E-mail: emanuelegava@virgilio.it

Riassunto – Questo articolo propone una prospettiva su alcuni anni di studi morfologici e morfometrici sulla collezione paleontologica dei resti di *Ursus spelaeus* provenienti dalla grotta Pocala e conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. L'obiettivo di questa ricerca è sviluppare un nuovo approccio morfometrico per lo studio del cranio e della dentizione di *Ursus spelaeus*, utilizzando gli studi precedenti sulla morfologia e morfometria dell'orso delle caverne, per raggiungere una discriminazione agevole del sesso dei resti e fornire indizi sull'omogeneità della popolazione in esame.
Parole chiave: *Ursus spelaeus*, morfometria del cranio, usura dentaria, popolazioni.

Abstract – Morphometrical and morphological study of *Ursus spelaeus* remains collected from the excavation campaigns 2003-2004 in the Pocala cave (Aurisina, TS). This article gives a perspective of several years of morphological and morphometrical studies of the paleontological collection of *Ursus spelaeus*'s remains founds in the Pocala cave, kept in the Civic Museum of Natural History of Trieste. The aim of this research is to develop a new metrical approach for the study of the skull and dentition of *Ursus spelaeus*, based on previous morphological and morphometrical studies. Goal of the present paper is an easy sexing of the remains and giving a hint of the homogeneity of the population researched.

1. – Introduzione

La storia degli studi effettuati sui resti di *Ursus spelaeus* è certamente lunga e complessa, con molte teorie spesso in disaccordo tra loro. La consistenza negli studi effettuati però consente di tracciare una sorta di filo conduttore della storia di questa specie. I reperti più antichi finora ritrovati di *Ursus spelaeus* in Europa risalgono attorno ai 120000 anni fa (cioè alla transizione tra Pleistocene medio e Superiore); la sua origine filogenetica deriva probabilmente da *Ursus deningeri* (anche se alcuni autori tendono a escluderlo, considerando *Ursus deningeri* come una forma primitiva di *Ursus spelaeus* e non come specie a sé stante, come ad esempio Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles, 2004). Il frazionamento delle varie popolazioni di orso delle caverne lungo il continente nel corso del Pleistocene superiore ha portato alla diversificazione dei rispettivi patrimoni genetici, il cui studio da parte di alcuni autori (ad esempio Bocherens *et al.*, 2011) ha permesso di stabilire una suddivisione degli esemplari dell'Europa centrale ed orientale in quattro aplogruppi (basandosi sull'analisi del mtDNA): tre derivanti da *Ursus spelaeus* (*Ursus spelaeus spelaeus*, *Ursus spelaeus ladinicus*, *Ursus spelaeus eremus*) ed una nuova specie, *Ursus ingressus*, considerata come una forma più recente e di dimensioni maggiori, apparsa verso la fine del Pleistocene; a queste si associano delle forme particolari, ritrovate nel Caucaso e in Russia, con caratteristiche morfologiche piuttosto primitive. Altri studiosi invece criticano l'uso quasi esclusivo delle analisi del DNA per definire le varie forme presenti sul continente (come ad esempio Knapp *et al.*, 2009) riconducendole ad una variabilità naturale della specie

Ursus spelaeus dovuta al frazionamento delle popolazioni (si può considerare come esempio il caso di *Ursus spelaeus ladinicus*, in quanto la sua morfologia più piccola e meno robusta può essere considerata come un adattamento all'ambiente di alta quota).

L'estinzione di *Ursus spelaeus* (inteso come *Ursus spelaeus*-group) avviene in un periodo coincidente a due fasi di cambiamenti climatici piuttosto marcati, che hanno causato prima la perdita delle popolazioni di mammiferi adattate ai climi temperati (nel periodo compreso tra 45.000 e 20.000 anni fa) e successivamente quelle tipiche di un clima freddo (dai 12.000 ai 9.000 anni fa) (Sala & Masini, 2007); molto probabilmente la scomparsa della specie fu il risultato di varie concause, oltre al sopraccitato cambiamento climatico (e alla conseguente variazione dell'habitat): la dispersione in popolazioni con un ridotto numero di individui ha causato un impoverimento genetico ed una riduzione del tasso riproduttivo con conseguente aumento della mortalità (Stiller *et al.*, 2010). Tutto ciò può aver favorito l'inserimento nella nicchia ecologica di *Ursus spelaeus* di nuove specie migratrici più competitive ed adattabili all'ambiente, come ad esempio *Ursus ingressus* e *Ursus arctos*. Un'altra possibile teoria è la troppa selettività riguardo ai luoghi dove l'orso delle caverne trascorreva il letargo (Pacher & Stuart, 2008), poiché i reperti di *Ursus spelaeus* finora raccolti sono stati ritrovati quasi esclusivamente in grotte, il che può suggerire l'utilizzo di questi luoghi come unica tipologia di riparo per il periodo di letargo invernale. Un'altra ipotesi interessante è data dagli studi di Diedrich (2006, 2012, 2013), i quali indicano un'attività di predazione di *Ursus spelaeus* durante il letargo da parte di altri carnivori, come ad esempio *Panthera leo spelaea*. Alle teorie elencate precedentemente si può aggiungere che la presenza di popolazioni del genere *Homo* nei pressi delle grotte, potrebbe aver causato l'allontanamento degli orsi dai luoghi utilizzati solitamente per svernare; un altro fattore da considerare è la caccia a *Ursus spelaeus* (Romandini *et al.*, 2018), specialmente nel periodo di svernamento. Tutte queste ipotesi possono aver contribuito all'estinzione della specie.

Ursus spelaeus scompare in un periodo corrispondente a Greenland Stadial 3, secondo le datazioni del ^{14}C (Pacher & Stuart, 2008). Ad esempio in Italia centrale sono stati rinvenuti dei reperti di *Ursus spelaeus* nella Grotta del Chiostraccio, in Toscana, la cui datazione al ^{14}C è stata valutata 24,030 ± 100 y BP (Martini *et al.*, 2014).

Per quanto concerne la storia della Grotta Pocala e dei suoi reperti, essa, com'è ben noto, è legata in maniera indissolubile a quella del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste; il sito in esame ha la peculiarità di possedere una delle collezioni più ricche di resti di *Ursus spelaeus* in tutta Italia, ed è un caso di studio molto interessante, poiché situata in un punto di passaggio obbligato per molte specie appartenenti alla mammalofauna proveniente dall'Europa orientale, durante tutto il Quaternario. Tuttavia, ciò causa una notevole complessità nella corretta catalogazione dei resti faunistici di orso delle caverne, per la possibile presenza di sottospecie e specie distinguibili con sicurezza soltanto dal punto di vista dell'analisi genetica.

Tutti i reperti analizzati in questa pubblicazione provengono dalle campagne di scavo condotte all'interno della grotta Pocala, situata nel comune di Duino-Aurisina (numero di catasto grotte regionale 173, numero di catasto storico 91VG).

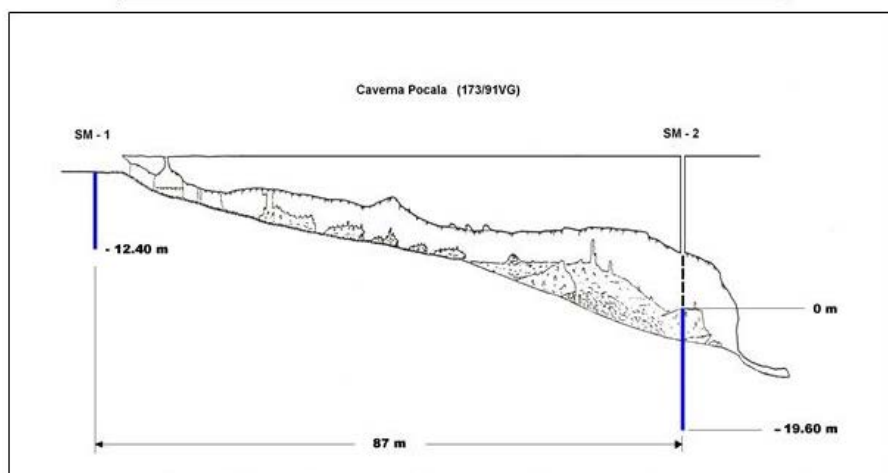
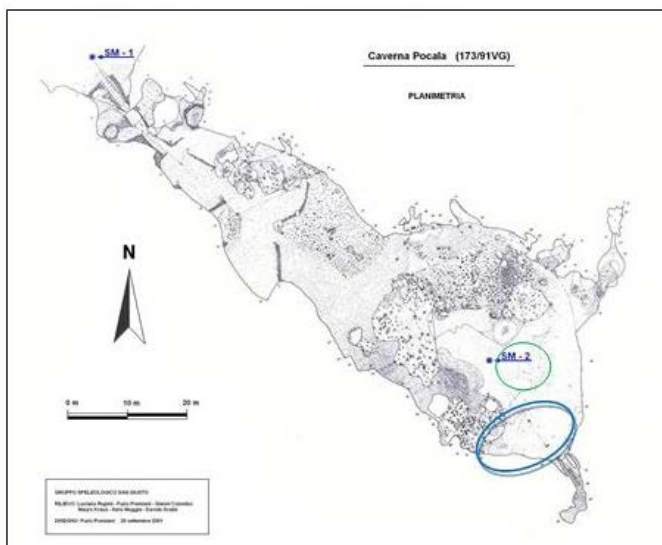



Fig. 1 - Planimetria e prospetto della grotta; l'ellisse in blu presente in planimetria segnala la posizione delle trincee di scavo realizzate da Battaglia nella campagna del 1929, mentre quella verde indica il punto dove sono stati effettuati gli ultimi scavi in ordine cronologico.

Fig. 1 - Planimetry and perspective drawing of the cave; the blue ellipse in the planimetry gives the position of the excavation trenches made by Battaglia in the 1929's campaign, the green one indicates where the latest excavations have been made in chronological order.

La storia degli scavi nella grotta è molto antica, e collegata in maniera molto stretta al Museo Civico di Storia naturale di Trieste; le esplorazioni incominciano nel 1893 quando il professor Karl Moser e G.A. Perko effettuarono la prima visita alla grotta su segnalazione di un capo cava trovandovi i primi resti; nel 1894 sempre

lo stesso Moser, incaricato dall'Imperial Regio Museo di Corte di Vienna, effettuò una prima raccolta di resti ossei all'interno della grotta. Nel 1904 Perko, su invito di Moser, incominciò una campagna di scavi nell'angolo NNE della grotta; questo scavo fu eseguito con la collaborazione di Carlo Marchesetti, allora direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, il quale redasse la prima stratigrafia dei sedimenti; sempre Marchesetti notò che gli strati non erano disposti su un piano diritto, bensì inclinato, inoltre osservò che gli strati avevano spessore differente. Questa campagna di scavo durò un giorno, e portò alla luce "*71 crani più o meno intatti, 207 mandibole sicché si scopersero finora i resti di ben 191 individui*" (Perko) (citato in Calligaris, 2000).

Dal 1907 al 1914 si intensificarono gli scavi, grazie all'opera di Eugenio Neumann, che si alternò a Marchesetti, il quale condusse ben 15 campagne. Con lo scoppio della I Guerra Mondiale gli scavi furono sospesi, per poi riprendere nel 1920 con l'esplorazione di Neumann e di Raffaello Battaglia, il quale darà un grandissimo contributo per quanto riguarda la conoscenza stratigrafica della grotta Pocala. Nel 1926 Battaglia intraprese una campagna di scavi non senza difficoltà, perché le esplorazioni precedenti avevano sconvolto la stratigrafia della grotta gettando il riporto degli scavi sopra le aree ancora non esplorate; si ritrovò quindi a dover sondare punti diversi della caverna in cerca di terreno che non rivelasse tracce di modificazioni. Sempre Battaglia eseguì nel 1929 un'altra campagna di scavi, di ben cinque mesi, dove sgombrò il terreno dai resti degli scavi precedenti e svuotò le trincee di scavo; inoltre si concentrò sulla parte terminale a S-E aprendo nuove aree di scavo (evidenziate da un'ellisse blu sulla planimetria della grotta). In seguito, la grotta entrò in una fase di declino caratterizzata da numerosi scavi abusivi che si protrassero fino alla fine degli anni 90, più precisamente fino al 1998, quando il Museo decise di chiudere la grotta e riprendere gli scavi, eseguendo un carotaggio per studiare la stratigrafia dal punto di vista sedimentario, e procedere alla datazione U/Th degli speleotemi (Petronio, 2014). Gli scavi più recenti sono quelli delle campagne condotte nel 2003-2004 dal professor Gernot Rabeder dell'Università di Vienna (evidenziati da un'ellisse verde sulla planimetria), dove è stato tolto il riporto degli scavi precedenti, esponendo una sequenza stratigrafica intatta, in cui sono stati rinvenuti dei manufatti litici musteriani.

2.- Metodi

a) Usura, morfometria e morfologia dentaria

Lo studio dell'usura dentaria viene effettuato secondo Steiner, 1998, dove si analizzano i diversi pattern di usura dati dalla masticazione degli alimenti che compongono la dieta degli ursidi attuali, il procedimento viene quindi esteso per analogia alle specie estinte. L'usura continua causa l'abrasione dello strato di smalto esponendone progressivamente la dentina e il cemento dentario fino a raggiungere le cavità pulpari del dente; tale effetto è progressivo e quindi permette di stabilire delle classi di età

relativa per i reperti in esame. Questo metodo di analisi permette di raggruppare il reperto secondo classi di usura relative comprese tra I (assenza di usura) a IX (usura completa), identificando tre gruppi di età: giovanile con usura compresa tra la classe I e III, adulto con classe di usura compresa tra IV e VII, senile con classe di usura compresa tra VIII e IX.

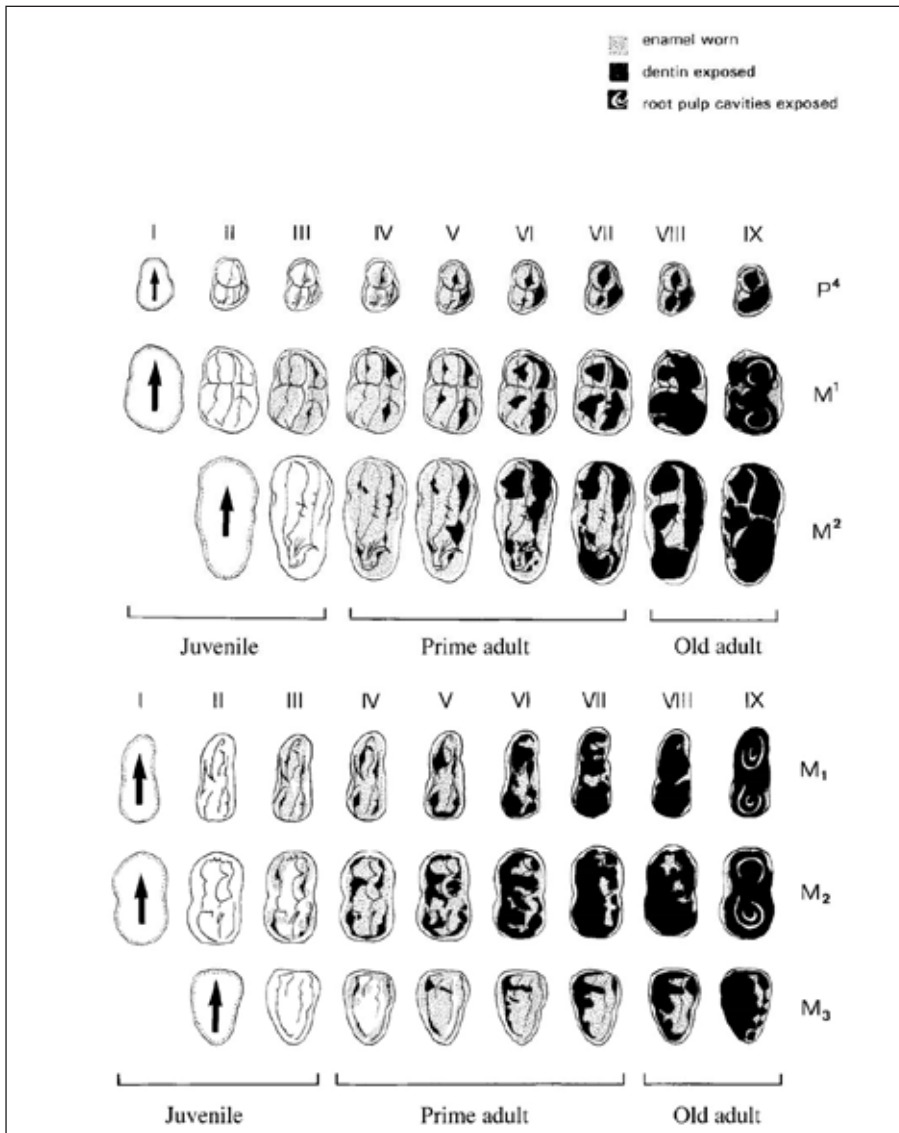



Fig. 2 - Schema delle usure dentarie delle emiarcate superiori ed inferiori, tratto da Stiner, 1998b.

Fig. 2 - Scheme of the dental wearings in upper and lower arches, as in Stiner, 1998b.

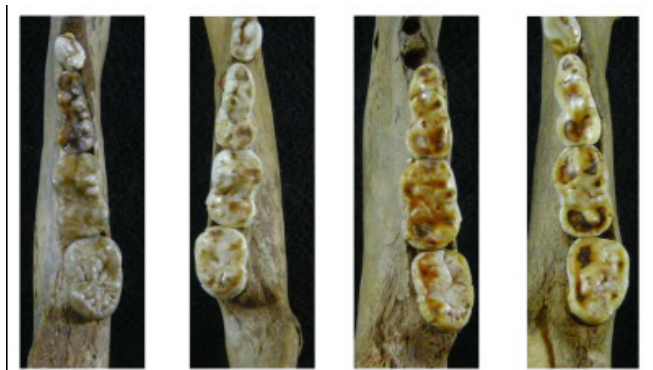



Fig. 3 - Esempi di usure dentarie progressive, osservate sulle emimandibole dei reperti provenienti dalla grotta Pocala.

Fig. 3 - Examples of progressive dental wearings, observed in mandibles extracted from the Pocala cave.

Oltre ad analizzare le classi di usura, è analizzata anche la morfometria dentaria delle arcate inferiori e superiori, secondo Baryshnikov, 2006 e la morfologia e morfometria dentaria del primo molare inferiore (di seguito nominato m1) secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles, 2004; per quest'ultima analisi, al fine di ottenere un insieme più ampio possibile, sono stati analizzati oltre ai reperti mandibolari tutti i molari m1 sfusi, non decidui e con grado di usura minimo o assente, presenti nelle collezioni.

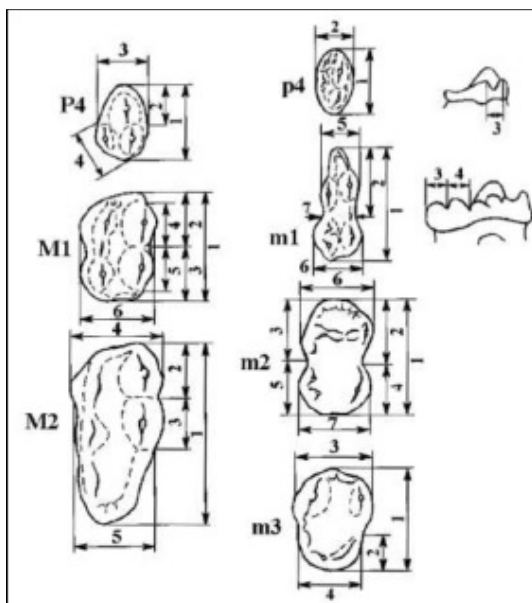



Fig. 4 - Schema dei punti morfometrici utilizzati nelle misurazioni dentarie, tratto Baryshnikov 2006.

Fig. 4 - Scheme of the morphometrical points used in dental measurements, taken from Baryshnikov, 2006.

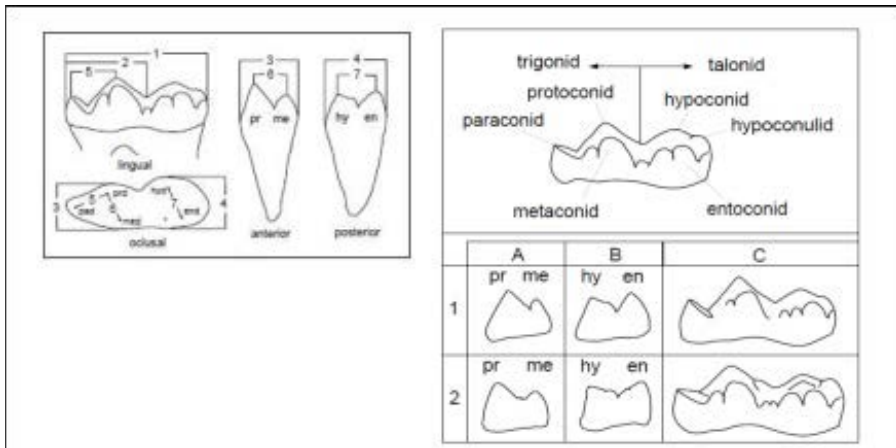



Fig. 5 - Schemi dei punti morfometrici e delle cuspidi di m1 analizzate, immagine tratta da Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles: 2004.

Fig. 5 - Scheme of the analyzed morphometrical points and cusps of m1, image taken from Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles: 2004.

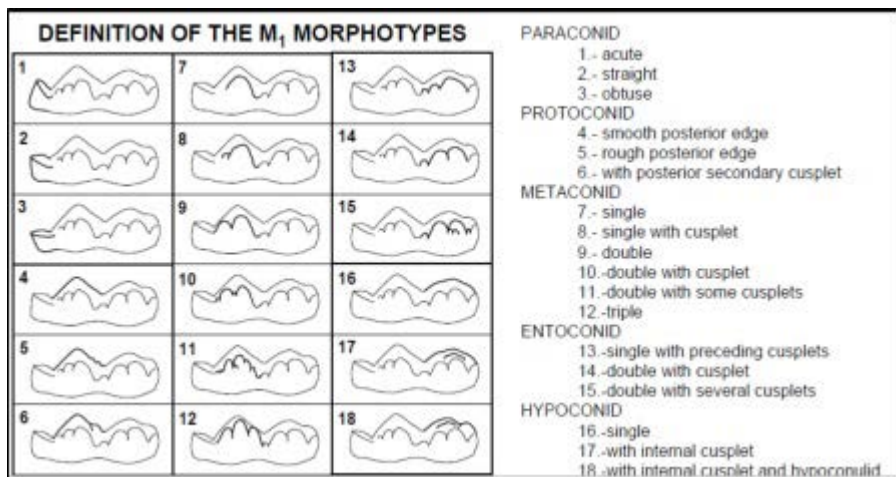



Fig. 6 - Morfotipi di m1, basati sullo studio delle morfologie delle cuspidi, immagine tratta da Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles: 2004.

Fig. 6 - Morphotypes of m1, based on the study of the morphology of the cusps, image taken from Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles: 2004.

Riguardo all'analisi del dimorfismo sessuale, viene utilizzato il metodo secondo Kurtén, 1955, che utilizza l'analisi statistica delle componenti principali (PCA) dei diametri longitudinali e trasversali dei canini.

b) Morfometria cranica

Viene utilizzato il metodo secondo Baryshnikov & Puzachenko, 2011:

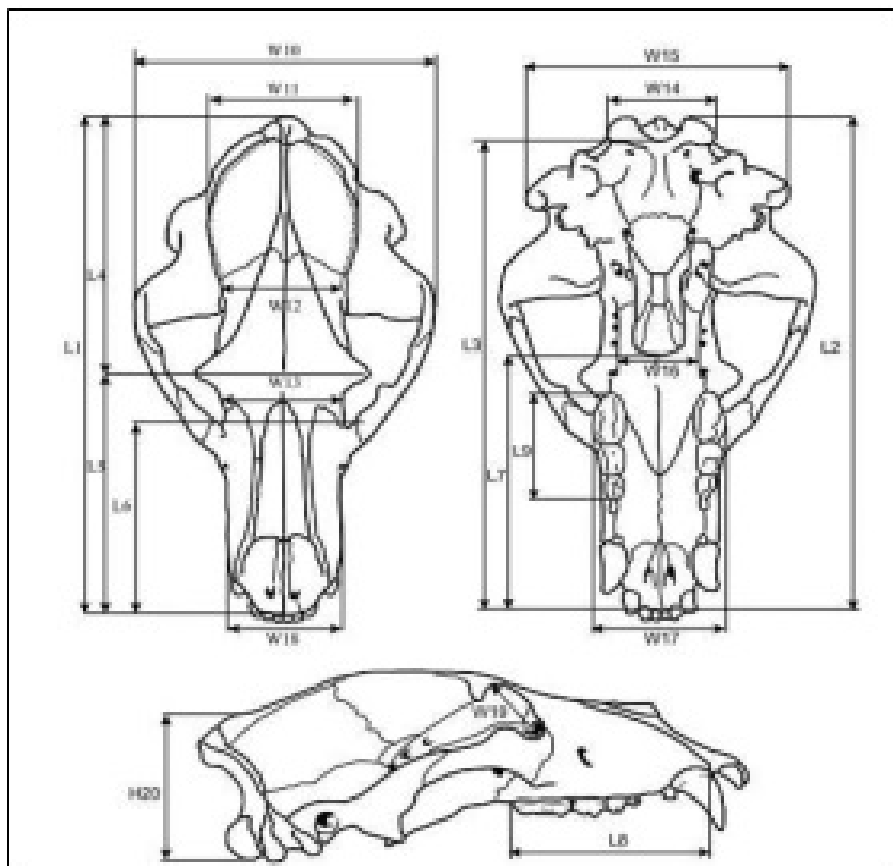



Fig. 7 - Punti morfometrici utilizzati nell'analisi dei reperti cranici, immagine tratta da Baryshnikov & Puzachenko, 2011.

Fig. 7 - Morphometrical points used in the analysis of skull finds, image taken from Baryshnikov & Puzachenko, 2011.

c) Ipotesi sperimentale

Il procedimento proposto in questa pubblicazione è applicato su tutti i reperti cranici della collezione museale, includendo anche quelli provenienti dalle campagne di scavo antecedenti a quelle del 2003-2004, cercando di riunire gli studi sull'usura dentaria e morfometria cranica esposti in precedenza: nella fase preliminare è calcolata l'usura dentaria media complessiva delle arcate dentarie secondo Stiner, 1998, in modo tale da suddividerli in base alle classi di età, considerando come "subadulti" tutti i reperti aventi usura dentaria media compresa tra I e III, "adulti" tra IV e VII, e "senili" tra VIII e IX.

Nella fase di misurazione vera e propria si registrano tutti i parametri morfologici e morfometrici della dentizione e del cranio, e a suddividere i reperti di ogni categoria di età in base al sesso, utilizzando dei grafici a dispersione XY, utilizzando i valori dei diametri trasversali (indicati in Kurtén, 1955 come parametri più indicativi del dimorfismo sessuale) dei canini destri e sinistri; nel caso dei reperti con un canino solo, si è deciso di correlare il diametro trasversale a quello longitudinale. Il metodo quindi è stato testato tramite l'analisi delle componenti principali (PCA) secondo Kurtén, 1955 al fine di valutare l'effettiva efficacia nell'attribuzione del sesso da parte del metodo sperimentale.

In seguito, sono valutati quali parametri della morfometria cranica e dentaria siano più differenti tra i due gruppi in ogni classe, ipotizzando quindi che possano essere presenti dei parametri maggiormente indicativi del dimorfismo sessuale.

Sono stati analizzati 42 reperti cranici; 37 molari inferiori m1 non decidui sfusi e 35 molari inferiori m1 appartenenti a mandibole di individui non giovanili, con grado di usura minimo (I o II), per poter misurare con sufficiente precisione le distanze tra le cuspidi per l'analisi morfometrica e riconoscere nella maniera più efficace possibile i tratti morfologici. I reperti saranno identificati nelle successive tabelle in base al loro codice d'inventario museale. Tutte le distanze degli elementi del cranio sono espresse in cm e misurate tramite metro a nastro rigido; per quanto concerne l'analisi morfometrica dentaria, le distanze sono espresse in mm e misurate con l'ausilio di un calibro.

Per realizzare le elaborazioni statistiche ed i grafici presenti nella pubblicazione sono stati utilizzati il software Microsoft Office Excel e il software open source PAST3 (Hammer *et al.*, 2001). Al fine di verificare l'esattezza dei risultati ottenuti dalle varie elaborazioni, i test statistici comuni a entrambi i software sono stati eseguiti su entrambi i programmi, in modo tale da comparare i risultati ottenuti.

3.- Risultati

3.1 - Attribuzione del sesso in base al metodo sperimentale proposto

La prima fase operativa è la divisione per classi di età dei reperti cranici (i risultati sono presenti nelle tabelle sottostanti). Si è quindi attribuito il sesso degli individui, utilizzando le misurazioni effettuate dei diametri trasversale e longitudinale dei canini; i diametri misurati sono presenti nelle tabelle sottostanti, espressi in centimetri. Tali grafici hanno permesso di identificare degli insiemi che possano suggerire una divisione dipendente dal dimorfismo sessuale, si è voluto usare come criterio di formazione dei due gruppi una differenza di valori superiore al 10% tra due cluster di dati. Per facilitare la comprensione dei grafici a dispersione, i reperti femminili sono evidenziati da un'ellisse color rosso, mentre quelli maschili da una blu.

CODICE REPERTO	P4 DEX	M1 DEX	M2 DEX	P4 SIN	M1 SIN	M2 SIN	MEDIA	
5732	II	II	III	II	III	III	III	INDIVIDUI SUBADULTI
5735	II	IV	IV	II	IV	III	III	
5738	II	II	III	II	II	III	II	
5768	II	III	III	III	III	III	III	
5769	III	III	III	III	IV	III	III	
5772	II	V	IV	III	II	III	III	
5775	II	II	III	II	II	III	II	
5779	II	II	III	II	III	III	III	
5785	II	IV	III	III	IV	III	III	
5731	II	IV	IV		IV	IV	IV	INDIVIDUI ADULTI
5739		VI	V		VII	V	VI	
5742	IV	IX	V	II	IX	IV	VI	
5745	IV	VI	IV			IV	V	
5749	II	VII	IV	III	V	IV	IV	
5752		VII	V		VI	V	VI	
5753	III	VII	VI	III	V	IV	IV	
5756	V	IX	VI	VI	IX	VI	VII	
5760	II	II	IX			IX	VI	
5761	V	VI	IX	V	VI	VI	VI	
5762	IV	VI	VI	IV	VII	VIII	VI	
5763	V	VII	VI	IV	VI	V	VI	
5764	III	V	IV	III	V	III	IV	
5765	II	VI	VIII	II	II	VIII	V	
5766	VII	IX	IX	VII	VII	V	VII	
5767	V	VI	IV	V	VI	V	V	
5773	III	IX	IX	IV	IX	IX	VII	
5776	III	VII	IX	III	VIII	IX	VII	
5782	III	V	IV	IV	V	IV	IV	
7477	V	VIII	VI	V	VII	VIII	VII	
5750	VI	IX	VIII	VII	IX	VII	VIII	INDIVIDUI SENILI
5754	VIII	IX	VIII	VII	VIII	VI	VIII	
5757	IX	IX	IX	IX	IX	IX	IX	
5759	IX	IX	IX		IX	IX	IX	
5770	VI	IX	IX	VII	IX	IX	VIII	
5771		IX	VIII	V	IX	VIII	VIII	
5774	VII	IX	VIII		IX	VII	VIII	
5777	V	IX	VIII		IX	IX	VIII	
5778		IX	IX		IX	IX	IX	
5780		VIII	IX		VII	IX	VIII	
5781	VIII	IX	VIII	VII	IX	VIII	VIII	
5784	V	IX	IX	VI	IX	IX	VIII	
7476	VII	VIII	IX	IX	VIII	VIII	VIII	

Tab. 1 - Tabella riassuntiva delle usure dentarie secondo Stiner, 1998a valutate per i reperti cranici, e suddivisione degli stessi per classi di età.

Tab. 1 - Summary table of dental wearings, as in Stiner, 1998a evaluated in skull samples, and partition of the finds in age classes.

Reperti cranici categoria subadulti

CODICE REPERTO	DIAMETRO TRASVERSALE DEX	DIAMETRO TRASVERSALE SIN	DIAMETRO LONGITUDINALE DEX	DIAMETRO LONGITUDINALE SIN
5732	2.4		3.1	
5735	2.2	2.3	2.8	2.6
5738		1.5		2.1
5768	2.15	2.2	2.0	2.0
5769	1.9	1.9	2.5	2.5
5772	2.1	2.2	2.9	2.9
5775	2.1	2.3	2.7	2.9
5779	2.2	2.3	2.7	2.7
5785	2.14	3.07	2.2	3.2

Tab. 2 - Diametri misurati (in cm) per i reperti della categoria subadulti.

Tab. 2 - Measured diameters (in cm) of samples included in juveniles age class.

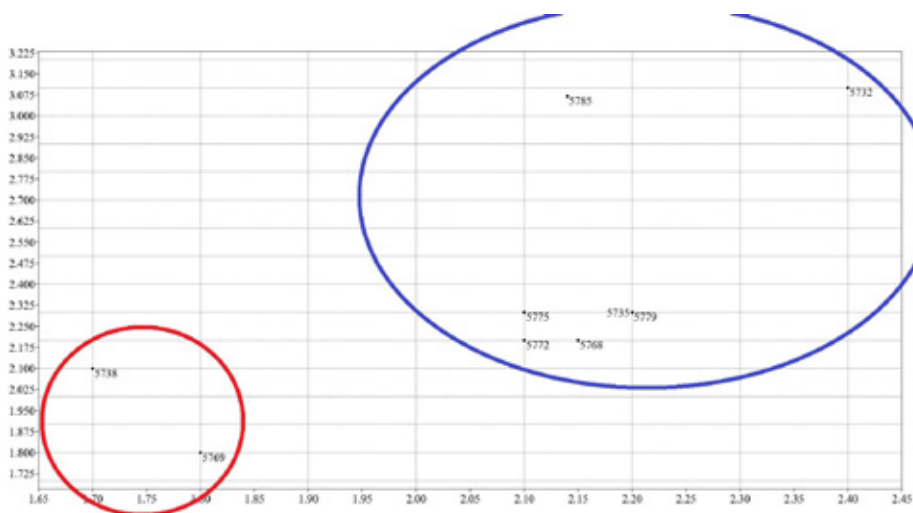



Fig. 8 - Diagramma a dispersione delle misurazioni dei diametri dei canini della categoria subadulti.

Fig. 8 - Dispersion diagram of measured diameters of canines, juveniles relative age.

Reperti ipotizzabili come femminili: 5738, 5769
Reperti ipotizzabili come maschili: 5732, 5735, 5768,5772, 5775, 5779, 5785

Reperti cranici categoria adulti

CODICE REPERTO	DIAMETRO TRASVERSALE DEX	DIAMETRO TRASVERSALE SIN	DIAMETRO LONGITUDINALE DEX	DIAMETRO LONGITUDINALE SIN
5731	2.2	2.1	2.9	3.3
5739		2.1		2.8
5742	1.7	2	2.0	2.2
5745	1.8	1.7	2.2	2.4
5749	2.08	1.93	2.8	2.7
5752	2.4	2.4	3.2	3.2
5753	2.4	2.5	3.0	3.0
5756	2.27	2.22	2.9	3.1
5760	2.3	3.4	2.4	2.6
5761	2.2	2.2	2.7	2.5
5762	2.3	2.4	3.3	3.1
5763	2.1	2	2.6	2.6
5764	1.9	1.91	2.3	2.3
5765	1.9	1.91	2.2	2.3
5766		2.1		2.7
5767	2.2	2	2.8	2.6
5773	2.3	2.4	3.1	3.1
5776	2.2	2.2	3.1	2.8
5782	2.24	2.14	3.2	3.1
7477	2.4	2.6	3.3	3.3

Tab. 3 - Diametri misurati (in cm) per i reperti della categoria adulti.

Tab. 3 - Measured diameters (in cm) of samples included in adults age class.

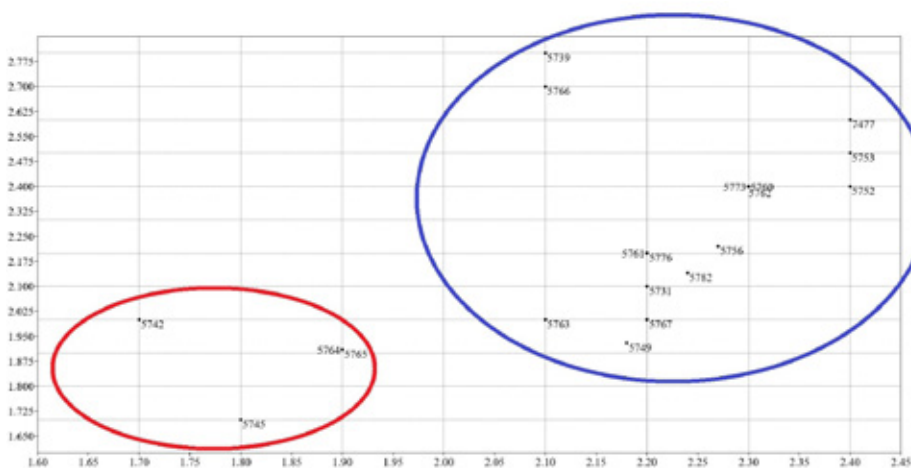



Fig. 9 - Diagramma a dispersione delle misurazioni dei diametri dei canini della categoria adulti.

Fig. 9 - Dispersion diagram of measured diameters of canines, adults age class.

Reperti ipotizzabili come femminili: 5742, 5745, 5764, 5765
Reperti ipotizzabili come maschili: 5731, 5739, 5749, 5752, 5753, 5756, 5760, 5761, 5762, 5763, 5766, 5767, 5773, 5776, 5782, 7477

Reperti cranici categoria senili

CODICE REPERTO	DIAMETRO TRASVERSALE DEX	DIAMETRO TRASVERSALE SIN	DIAMETRO LONGITUDINALE DEX	DIAMETRO LONGITUDINALE SIN
5750	2.2		3.4	
5754	2.3	2.39	2.81	2.95
5757	2.1	2.1	2.5	2.8
5759	1.8	1.6	2.1	2.3
5770	2.3	2.4	3.2	3.2
5771	2.4	2.5	3.2	3.1
5774	2.2	2.4	2.92	3.05
5777	1.8	2.1	2.4	2.6
5778	2.4	2.6	3	3.2
5780	2.3	2.2	3.1	2.9
5781	1.7	1.9	2	2.1
5784	2.6	2.4		3.1
7476	1.6	1.8	2.34	2.4

Tab. 4 - Diametri misurati (in cm) per i reperti della categoria senili.

Tab. 4 - Measured diameters (in cm) of samples included in seniles age class.

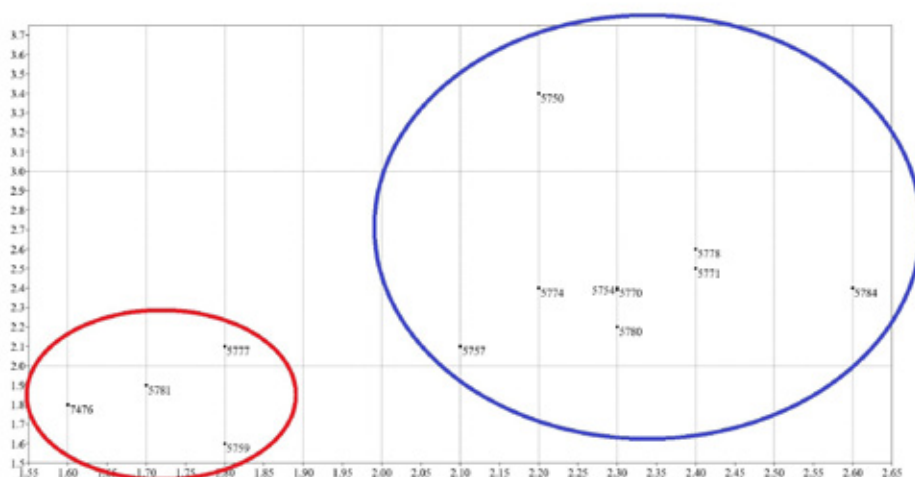



Fig. 10 - Diagramma a dispersione delle misurazioni dei diametri dei canini della categoria senili.

Fig. 10 - Dispersion diagram of measured diameters of canines, seniles age class.

Reperti ipotizzabili come femminili: 5759, 5777, 5781, 7476
Reperti ipotizzabili come maschili: 5750, 5754, 5757, 5770, 5771, 5774, 5778, 5780, 5784

Si è voluto quindi verificare la bontà dei risultati ottenuti, eseguendo la metodica secondo Kurtén, 1955 sui diametri distali-buccali misurati, senza suddivisione in classi di età. I dati sono stati sottoposti con successo ai test statistici di Kurtosis e di asimmetria, al fine di verificare la distribuzione normale degli stessi, requisito indispensabile per applicare la PCA al set di misure; i valori ottenuti da tali test devono ricadere nell'intervallo di valori +2/-2 per affermare con certezza che si tratti di una distribuzione normale dei dati. I risultati ottenuti sono presenti nelle seguenti tabelle:

	DIAMETRO TRASVERSALE DEX	**DIAMETRO TRASVERSALE SIN**	**DIAMETRO LONGITUDINALE DEX**	**DIAMETRO LONGITUDINALE SIN**
N	39	40	38	40
Min	1.6	1.6	2	2
Max	2.6	3.07	3.4	3.3
Mean	2.148205	2.18675	2.733421	2.7575
Std. error %	3.75	4.59	6.71	5.79
Variance	0.05495722	0.08413019	0.171288	0.1339167
Stand. dev	0.2344296	0.2900521	0.4138695	0.3659463
Median	2.2	2.2	2.8	2.8
Skewness	**-0.7148396**	**0.3519624**	**-0.3277899**	**-0.3563555**
Kurtosis	**-0.1219298**	**1.002136**	**-1.047968**	**-0.9135868**

Tab. 5 - Tabella riassuntiva delle statistiche elaborate dalle misurazioni dei canini utilizzando il software PAST3. sono evidenziati in grassetto i test di asimmetria e Kurtosis.

Tab. 5 - Summary table of statistical evaluation from canines measurements, made with PAST3 software. Asymmetry test and Kurtosis test are labeled in bold type.

CODICE REPERTO	**DIAMETRO TRASVERSALE DEX**	**DIAMETRO TRASVERSALE SIN**	**DIAMETRO LONGITUDINALE DEX**	**DIAMETRO LONGITUDINALE SIN**
5732	2.4		3.1	
5735	2.2	2.3	2.8	2.6
5738		1.7		2.1
5768	2.15	2.2	2	2
5769	1.8	1.8	2.5	2.5
5772	2.1	2.2	2.9	2.9
5775	2.1	2.3	2.7	2.9
5779	2.2	2.3	2.7	2.7
5785	2.14	3.07	2.2	3.2
5731	2.2	2.1	2.9	3.3
5739		2.1		2.8
5742	1.7	2	2	2.2
5745	1.8	1.7	2.2	2.4
5749	2.18	1.93	2.8	2.7
5752	2.4	2.4	3.2	3.2
5753	2.4	2.5	3	3
5756	2.27	2.22	2.9	3.1
5760	2.3	2.4	2.4	2.6
5761	2.2	2.2	2.7	2.5
5762	2.3	2.4	3.3	3.1
5763	2.1	2	2.6	2.6

5764	1.9	1.91	2.3	2.3
5765	1.9	1.91	2.2	2.3
5766		2.1		2.7
5767	2.2	2	2.8	2.6
5773	2.3	2.4	3.1	3.1
5776	2.2	2.2	3.1	2.8
5782	2.24	2.14	3.2	3.1
7477	2.4	2.6	3.3	3.3
5750	2.2		3.4	
5754	2.3	2.39	2.81	2.95
5757	2.1	2.1	2.5	2.8
5759	1.8	1.6	2.1	2.3
5770	2.3	2.4	3.2	3.2
5771	2.4	2.5	3.2	3.1
5774	2.2	2.4	2.92	3.05
5777	1.8	2.1	2.4	2.6
5778	2.4	2.6	3	3.2
5780	2.3	2.2	3.1	2.9
5781	1.7	1.9	2	2.1
5784	2.6	2.4		3.1
7476	1.6	1.8	2.34	2.4
test asimmetria	**-0.7148396**	**0.3519624**	**-0.327789**	**-0.3563555**
test Kurtosis	**-0.1219298**	**1.002136**	**-1.047968**	**-0.9135868**

Tab. 6 - Tabella Excel delle misurazioni (in cm) raccolte per i canini dei reperti cranici, nelle ultime due righe sono evidenziati in grassetto i risultati dei test di asimmetria e Kurtosis calcolati in base alle formule del software Excel.

Tab. 6 - Excel table of canines measurements collected from skull samples; asymmetry and Kurtosis test are labeled in bold type in the latest two rows and calculated from Excel's formulas.

Viene verificato quindi che tutti i dati raccolti posseggono una distribuzione normale, in quanto tutti i risultati ottenuti ricadono nell'intervallo previsto. Si è verificata inoltre la bontà delle elaborazioni statistiche dei due software, in quanto si sono ottenuti dei valori pressoché identici. Il confronto tra i risultati ottenuti dai due programmi è presente nella seguente tabella:

	DIAMETRO BUCCALE-LINGUALE DEX	**DIAMETRO DISTALE-MESIALE DEX**	**DIAMETRO BUCCALE-LINGUALE SIN**	**DIAMETRO ISTALE-MESIALE SIN**
test di asimmetria (Excel)	-0.7148396	0.3519624	-0.327789	-0.3563555
test di asimmetria (PAST 3)	-0.7148396	0.3519624	-0.3277899	-0.3563555
test Kurtosis (Excel)	-0.1219298	1.002136	-1.047968	-0.9135868
test Kurtosis (PAST 3)	-0.1219298	1.002136	-1.047968	-0.9135868

Tab. 7 - Confronto tra i risultati ottenuti dai test, i primi sono quelli ottenuti tramite le formule di Excel, i secondi tramite l'elaborazione del software PAST3.

Tab. 7 - Confrontation between the results from statistical tests, the first ones are obtained from Excel's formulas, the last ones are obtained from PAST3 software.

L’analisi delle componenti principali ha prodotto il seguente grafico:

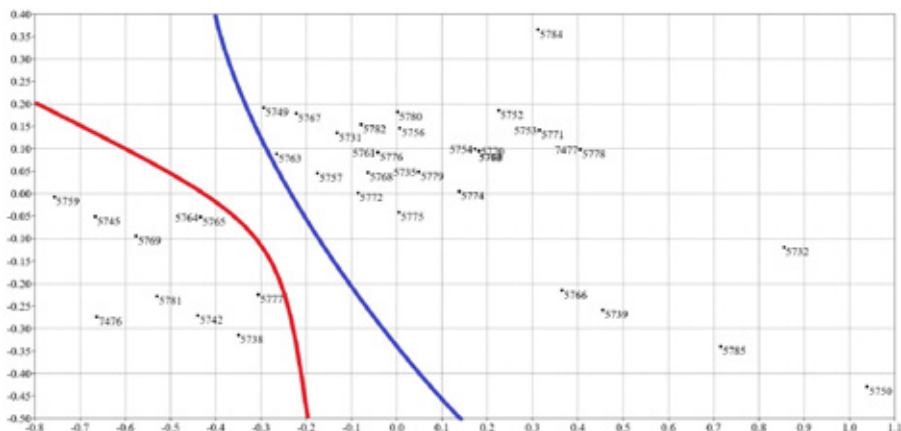



Fig. 11 - Grafico scatter plot delle componenti principali analizzate.

Fig. 11 - Scatter plot diagram of PCA.

Si è voluto inoltre costruire una tabella di confronto tra la suddivisione dei reperti femminili e maschili per fasce di età, e corrispondenza con i valori ottenuti secondo Kurtén, 1955. I reperti appartenenti ai subadulti sono evidenziati in azzurro, quelli appartenenti agli adulti in verde e quelli degli individui senili in arancione.

RISULTATI SPERIMENTALI					
SUBADULTI		ADULTI		SENILI	
femmine	maschi	femmine	maschi	femmine	maschi
5738	5732	5742	5731	5759	5750
5769	5735	5745	5739	5777	5754
	5768	5764	5749	5781	5757
	5772	5765	5752	7476	5770
	5775		5753		5771
	5779		5756		5774
	5785		5760		5778
			5761		5780
			5762		5784
			5763		
			5766		
			5767		
			5773		
			5776		
			5782		
			7477		

DATI SECONDO KURTÉN, 1955		
femmine	maschi	
5738	5731	5768
5742	5732	5770
5745	5735	5771
5759	5739	5772
5764	5749	5773
5765	5750	5774
5769	5752	5775
5777	5753	5776
5781	5754	5778
7476	5756	5779
	5757	5780
	5760	5782
	5761	5784
	5762	5785
	5763	7477
	5766	
	5767	

Tab. 8 - Confronto delle suddivisioni dei reperti in base al sesso ottenute dal metodo sperimentale e dall’analisi delle componenti principali.

Tab. 8 - Confrontation between the results obtained from the experimental method and the result of PCA.

Si può notare che tutti gli elementi a sinistra della linea rossa nel grafico della PCA sono reperti a cui è stato attribuito empiricamente il sesso femminile mentre tutti gli elementi a destra della linea blu sono reperti considerati come maschili per il metodo sperimentale.

3.2 - Morfometria cranica

Nelle tabelle seguenti vengono indicati i valori in cm dei punti di misurazione cranica secondo Baryshnikov & Puzachenko, 2011. I reperti sono stati suddivisi per classi d'età e per il sesso, e per ogni raggruppamento è stata calcolata media, deviazione standard e deviazione standard %.

VPA	L 1	L 4	L 5	L 6	W 10	W 11	W 12	W 13	W 18	H 20	W 19	L 8	W 15	W 14	L 2	L 3	W 16	L 7	L 9	W 17		
5738	35.5	18	17.5	13.2		9.5	6.5	9		10.8	5.5		13		32.2	30.3		18.1	8.5	9.6		
5769	40	21.5	18.5	14.7	21.1	9	6.2	9.9	7.2	14.5	6	16.3	17.1	7.8	37.9	35.1	4	20.9	8.9	9.7	♀	
media	37.8	19.8	18.0	14.0	21.1	9.3	6.4	9.5	7.2	12.7	5.8	16.3	15.1	7.8	35.1	32.7	4.0	19.5	8.7	9.7		
dev.std	3.2	2.5	0.7	1.1		0.4	0.2	0.6		2.6	0.4		2.9		4.0	3.4		2.0	0.3	0.1		
RSD %	8.4	12.5	3.9	7.6		3.8	3.3	6.7		20.7	6.1		19.3		11.5	10.4		10.2	3.3	0.7		
5732												17.2							9.5	12		
5735				16					9.9			15						22.7	9.1	11.1		subadulti
5768	48.7	23.5	25.2	18.2		10	6	11.5	9.1	16.5	6.5	16		9	41.8	39.5	4.5	23.4	9.1	11		
5772				17	26.5	9.5	7		10.2	16.3		16.3	20.4	8.5	42.8	40.3	4.2	24.3	9.5	10.5		
5775	44.5	23.5	21	15.4		10	7.2	11.5	9.7	13.8	5.1	15.7		9.4	41.2	38.3	4.7	22.6	9.3	11.2		
5779	47	23	24	16		10.5	6.5	10.4	9.5	13	6	15.7	18	7.8	39.5	37.2	4.3	21.4	9.4	10	♂	
5785	46.7	22.7	24	17.5	24.2	9.4	7.1	12.4	9.7	14	6.4	16.3	21.2	8.2	41.3	39.5	4.2	23.5	9.5	11		
media	46.7	23.2	23.6	16.7	25.4	9.9	6.8	11.5	9.7	14.7	6.0	16.0	19.9	8.6	41.3	39.0	4.4	23.0	9.3	11.0		
dev.std	1.7	0.4	1.8	1.1	1.6	0.4	0.5	0.8	0.4	1.6	0.6	0.7	1.7	0.6	1.2	1.2	0.2	1.0	0.2	0.6		
RSD %	3.7	1.7	7.6	6.4	6.4	4.5	7.4	7.1	3.8	10.7	10.6	4.3	8.4	7.4	2.9	3.1	4.9	4.3	1.9	5.6		

Tab. 9 - Tabella riassuntiva dei parametri morfometrici cranici misurati secondo Baryshnikov & Puzachenko,2011 per la classe di età relativa ai subadulti, e statistica di base.

Tab. 9 - Summary table of morphometrical parameters of the skull measured for the subadults age class, and basic statistic, as in Baryshnikov & Puzachenko, 2011.

VPA	L 1	L 4	L 5	L 6	W 10	W 11	W 12	W 13	W 18	H 20	W 19	L 8	W 15	W 14	L 2	L 3	W 16	L7	L 9	W 17		
5742				16,5					7,5		5,5	16							8,9	11,1		
5745	43,2	23	20,2	14,7		8	5,6	11,4	7,3	13,5		15,5		7	37,7	36,2	4,4	20,5	8,8	10,3		
5764	42	21	21	15	22	10	7,3	9,7	8	15,5	5,5	16,3	16	7,7	37,2	35,1	4,2	21,5	8,5	9,9		
5765	42,5	21,5	21	15,5		10,5	7,5	11	9,3	12	5,5	14,4	18	7,7	38,5		4,1	21,2	9	10,2	♀	
media	42,6	21,8	20,7	15,4	22,0	9,5	6,8	10,7	8,0	13,7	5,5	15,6	17,0	7,5	37,8	35,7	4,2	21,1	8,8	10,4		
dev.std	0,6	1,0	0,5	0,8		1,3	1,0	0,9	0,9	1,8	0,0	0,8	1,4	0,4	0,7	0,8	0,2	0,5	0,2	0,5		
RSD %	1,4	4,8	2,2	5,1		13,9	15,4	8,3	11,2	12,8	0,0	5,4	8,3	5,4	1,7	2,2	3,6	2,4	2,5	4,9		
5731												16,5							9,3	12,3		
5739				18,7								17,5								11,2		
5749	49,5	25	24,5	19,4	31	12	7,7	15,5	10,5	15	5,7	17	20,9	8,5	44,7	42,5	5	26	9,3	11,6		
5752	51,2	26,4	24,8	17,5	27,5	9	7	13	10	16,7	6,3	17,3	25,1		46	43,5	4,4	25,7		10,6		
5753	52,3	26,8	25,5	18,4		8,5	6	14	9	15,6	5,9	17,2	21,5	9	43,4	41,2	4,9	24,7	9,7	11,5		
5756	53,1	27	26,1	18,5	30	10,5	8	13	10,7	15,2	5,6	16,5	23,5	9,2	45,4	43	5,5	26,4	9,6	11,3		adulti
5760	50,4	26,5	23,9	17	28,5	8,5	5,8	11,5	9,5	16,5	6,5	17,2	23,5	10	45	43	4,8	25,5	9,5	11,8		
5761	50,3	26	24,3	18	25,5	8,7	6,2	12,8	8,3	16,6	6,5	17,5	21,2	9,4	44,3	42			9	10,6		
5762	51,5	26,5	25	17,4	28,7	10,5	6,2	12,5	9	15,7	5,6	15	22,4	9,7	45,7	43,3	5,1	24,8	10	10,9		
5763	50,7	25,7	25	18	29	10	7	12,5	10	16,3	5,9	17,6	22	8,4	43,1	40,2	5	23,6	9,5	10,8	♂	
5766	48	26	22	16,5	27	10	7,5	12,5	10,5	12,7	5,5	16	22,2	8,7	41	39,2	4,6	23,7	9,2	11		
5767	53,7	25,5	27,2	18	31	11	7,5	13	10,4	14	6	16	23,6	8,8	44,6	42,4	5	25	9,2	11,5		
5773	51,5	25,7	25,4	18		10	6,5	13	12	16		17	22	9	44,9	42,9	4,5	25	9,5	11,7		
5776	54,1	27,8	26,5			10,5	8	14	10	15,7		17,5	23,2	9,2	44	41	5	25,2	8,9	10,8		
5782	50,6	26	24,8	18,8	28,5	10	6,5	12	11	16,7	6,4	17,2	23,5	9,6	44,8	41,9	5	25,6	9,5	10,2		
7477	58,4	27,5	29	19,5	31	11	8,5	16,5	12,5	15,3	6,3	16,3	24	9	44,5	42,5	5,4	26,3	9,2	11,6		
media	51,8	26,3	25,3	18,1	28,9	10,0	7,0	13,3	10,2	15,6	6,0	16,8	22,8	9,1	44,4	42,0	4,9	25,2	9,4	11,2		
dev.std	2,5	0,8	1,6	0,9	1,8	1,0	0,9	1,3	1,1	1,1	0,4	0,7	1,2	0,5	1,3	1,2	0,3	0,9	0,3	0,5		
RSD %	4,8	3,0	6,5	4,7	6,2	10,3	12,1	10,1	11,1	7,2	6,2	4,3	5,3	5,2	2,8	3,0	6,4	3,5	3,1	4,9		

Tab. 10 - Tabella riassuntiva dei parametri morfometrici cranici misurati secondo Baryshnikov & Puzachenko,2011 per la classe di età relativa agli adulti, e statistica di base.

Tab. 10 - Summary table of morphometrical parameters of the skull measured for the subadults age class, and basic statistic, as in Baryshnikov & Puzachenko, 2011.

VPA	L 1	L 4	L 5	L 6	W 10	W 11	W 12	W 13	W 18	H 20	W 19	L 8	W 15	W 14	L 2	L 3	W 16	L 7	L 9	W 17		
5759	46	23	23	16		8	6	12	7.5	13.5	5.5		17.3	7.8	40.6	38.9						
5777	51.5	27	24.5	17		10	6.5	12.5	10.5	15.3	5.8	16.4	21	8.4	43.2	40.9	4.7	25.5		10.7		
5781	50	20.5	24.5	19	25.5	11	7.5	12	10.5	16.5	6.5	16.2	22.5	9.8	44.5	42.1	3.9	25	9.7	11.5		
7476	42	20.5	21.5	15.5	25	10	6.5	11	9	13	5	15	17	8	38.5	36.5	4.5	21	8.7	10.2	♀	
media	47.4	22.8	23.4	16.9	25.25	9.75	6.63	11.9	9.38	14.6	5.7	15.9	19.5	8.5	41.7	39.6	4.37	23.8	9.2	10.8		
dev.std	4.27	3.07	1.44	1.55	0.354	1.26	0.63	0.63	1.44	1.62	0.63	0.76	2.73	0.9	2.68	2.45	0.42	2.47	0.71	0.66		
RSD %	9.01	13.5	6.14	9.17	1.4	12.9	9.5	5.3	15.3	11.1	11	4.77	14	10.6	6.43	6.19	9.53	10.3	7.69	6.07		
5750			24	17				12.3	11.3			16.3	21	8.4	42.5	40	4.5	23.1	9.5	11		
5754	50.3	24.5	25.5	18.5	29	10	7.6	12.9	11.8	15.5	5.6	17.6		8.8	44.5	42.5			9.5	11.3		
5757	49	24.8	24.2	17.5		10.8	7	11.8	10.7	15.4	6.3	16.6	21	9	43.2	40.5	4.6	22.8	10,8	8.5		senili
5770	52.3	27	25.3	17.7	29	8.5	7	14	10	13.4	4.9	15	24.6	8.5	43.8	41.4	5.2	24.8	9.2	11.5		
5771	52	25.3	26.7	18.5	28.5	11	7	12	11	15	6	17.7	20.5		43	40.9	4.9	25	10.4	11.5		
5774	50	25	25	18	28.5	10	7.5	14	10.7	16.8	5.6	17.4	22.5	8.6	43	40.3	5.1	23.8	9.4	11.3		
5778	51.7	25.7	26	17.5	30	11	7.2	12.5	12	16.5	6.3	18		9.5	46	43.5				11.7	♂	
5780	47	25.5	21.5	17	29	10	6	13	11	16	6	16.1	21.5	8.5	43.5	41.5	5.5	25		11.7		
5784	52	25.5	26.5	18.6	29.5	10	7	12.5	11.5	17.5	6.8	16.7	23		45	42.6	5.2	25.2	9.5	11.2		
media	50.5	25.4	25	17.8	29.07	10.2	7.04	12.8	11.1	15.8	5.94	16.8	22	8.76	43.8	41.5	5	24.2	9.58	11.1		
dev.std	1.85	0.76	1.6	0.63	0.535	0.82	0.48	0.79	0.62	1.26	0.58	0.95	1.44	0.39	1.13	1.19	0.36	1	0.42	0.99		
RSD %	3.66	2.98	6.39	3.51	1.839	8.04	6.88	6.18	5.56	7.97	9.69	5.67	6.56	4.42	2.57	2.86	7.12	4.11	4.35	8.97		

Tab. 11 - Tabella riassuntiva dei parametri morfometrici cranici misurati secondo Baryshnikov & Puzachenko,2011 per la classe di età relativa agli individui senili, e statistica di base.

Tab. 11 - Summary table of morphometrical parameters of the skull measured for the seniles age class, and basic statistic, as in Baryshnikov & Puzachenko, 2011.

Utilizzando i dati raccolti, sono stati costruiti i seguenti istogrammi al fine di comparare le differenze morfometriche delle varie misure tra maschi e femmine per ogni classe di età, suddividendo i dati medi ottenuti per ogni punto morfometrico secondo Baryshnikov & Puzachenko, 2011, espressi in cm. I dati medi dei reperti femminili sono evidenziati in nero, quelli maschili in rosso:

Morfometria femmine/maschi categoria subadulti

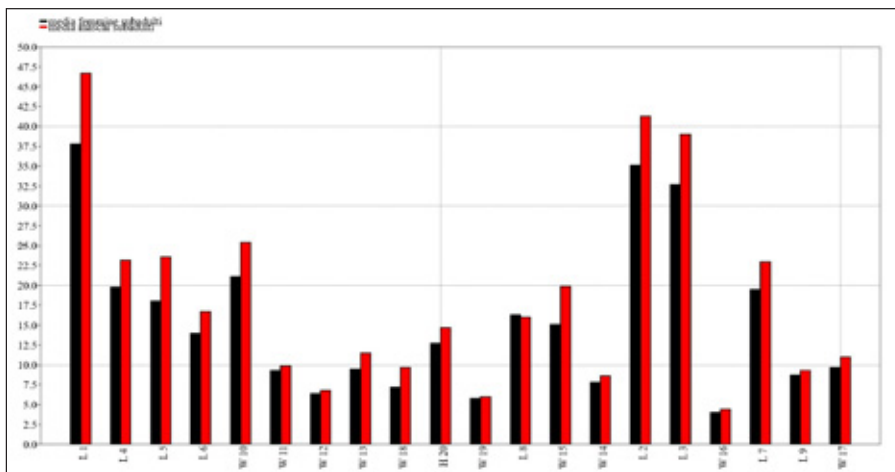



Fig. 12 - Diagramma di confronto delle medie dei dati morfometrici del cranio della categoria subadulti.

Fig. 12 - Confrontation of mean data of skull morphometrical points, juveniles age class.

Morfometria femmine/maschi categoria adulti

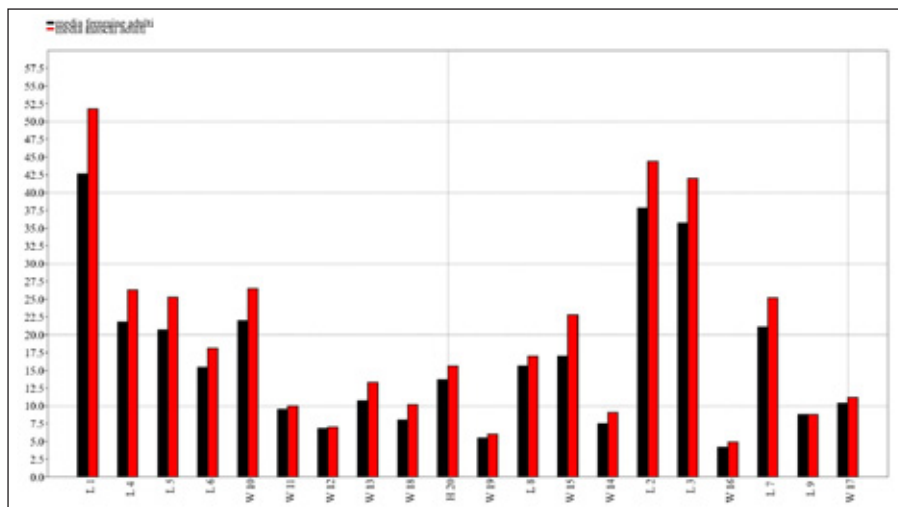



Fig. 13 - Diagramma di confronto delle medie dei dati morfometrici del cranio della categoria adulti.

Fig. 13 - Confrontation of mean data of skull morphometrical points, adults age class.

Morfometria femmine/maschi categoria senili

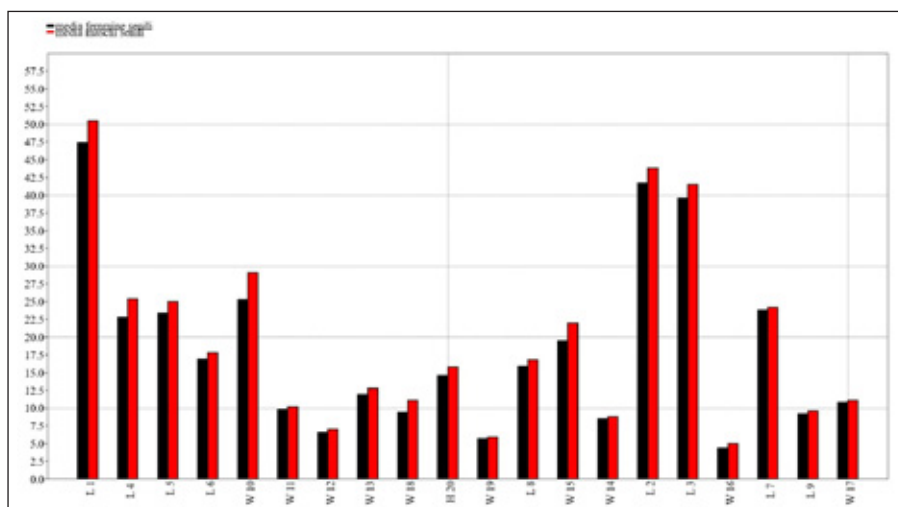



Fig. 14 - Diagramma di confronto delle medie dei dati morfometrici del cranio della categoria senili.

Fig. 14 - Confrontation of mean data of skull morphometrical points, seniles age class.

Si è voluto inoltre confrontare i valori medi di ogni parametro cranico in base alla classe di età, suddividendoli per sesso; i reperti appartenenti ai subadulti sono evidenziati dalle colonne nere, quelli degli adulti dalle colonne rosse, e quelli degli esemplari senili dalle colonne blu:

Reperti femminili

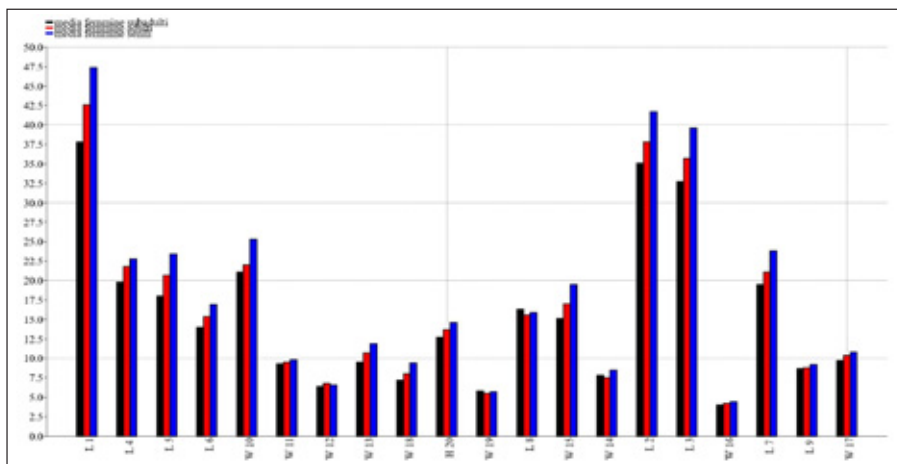



Fig. 15 - Diagramma di confronto delle medie dei dati morfometrici del cranio dei reperti femminili, suddivisi per classi di età relativa.

Fig. 15 - Confrontation of mean data of skull morphometrical points, for female specimens, ordered in relative age classes.

Reperti maschili

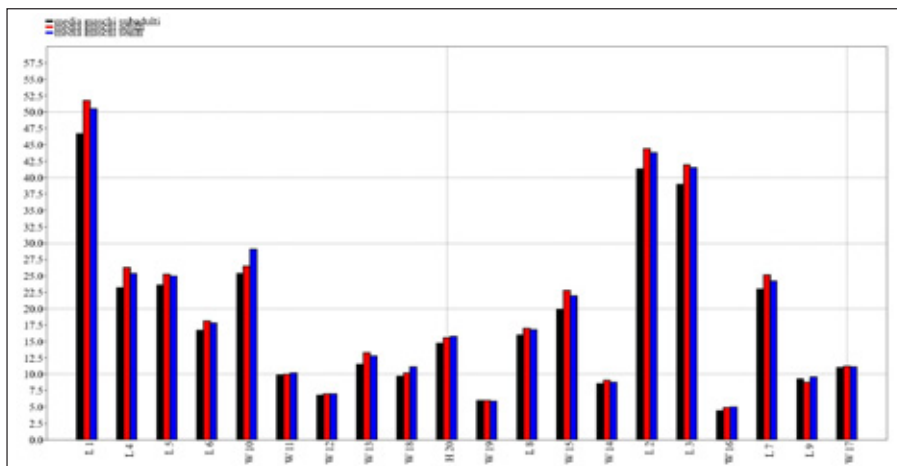



Fig. 16 - Diagramma di confronto delle medie dei dati morfometrici del cranio dei reperti maschili, suddivisi per classi di età relativa.

Fig. 16 - Confrontation of mean data of skull morphometrical points, for male specimens, ordered by relative age classes.

La suddivisione in base al sesso dei parametri morfometrici ha permesso di verificare quali parametri siano maggiormente dimorfici, considerando come tali quelli con una differenza ≥ al 15% del rapporto percentuale tra la media del valore maschile rispetto a quella femminile per ogni classe di età, considerando pari al 100% il valore medio femminile (si ipotizza quindi un dimorfismo sessuale similare alle specie di ursidi attuali, in cui gli individui maschili sono mediamente più grandi delle femmine). I risultati ottenuti sono presenti nella seguente tabella, in verde sono evidenziate quali distanze morfometriche presentano un rapporto ≥ al 15%; tale rapporto è stato scelto a priori, utilizzando cautelativamente un valore arrotondato a zero cifre decimali maggiore rispetto alla più alta deviazione standard percentuale relativa riscontrata nei dati morfometrici del cranio (12%). Facendo ciò, si vuole selezionare quali dati ricadano al difuori di un possibile range di errore causato da una misurazione errata, e quindi poter avere una probabilità più alta che tali valori esprimano un effettivo dimorfismo sessuale.

Si è notato che i parametri W10 (ampiezza zigomatica) e W18 (ampiezza del rostro a livello dei canini) sono dei parametri descrittori del dimorfismo sessuale comuni a tutte e tre le classi di età, quindi si può supporre che siano dei buoni indicatori morfometrici del sesso nei reperti cranici.

	media femmine subadulti	media maschi subadulti	differenza	% incremento maschi	media femmine adulti	media maschi adulti	differenza	% incremento maschi	media femmine senili	media maschi senili	differenza	% incremento maschi
L 1	37.8	46.7	9.0	124	42.6	51.8	9.2	122	47.4	50.5	3.2	107
L 4	19.8	23.2	3.4	117	21.8	26.3	4.5	121	22.8	25.4	2.7	112
L 5	18.0	23.6	5.6	131	20.7	25.3	4.6	122	23.4	25.0	1.6	107
L 6	14.0	16.7	2.7	120	15.4	18.1	2.7	117	16.9	17.8	0.9	106
W 10	21.1	25.4	4.3	120	22.0	26.5	4.5	120	25.3	29.1	3.9	115
W 11	9.3	9.9	0.6	107	9.5	10.0	0.5	105	9.8	10.2	0.4	104
W 12	6.4	6.8	0.4	106	6.8	7.0	0.3	104	6.6	7.0	0.4	106
W 13	9.5	11.5	2.0	121	10.7	13.3	2.6	124	11.9	12.8	0.9	108
W 18	7.2	9.7	2.5	134	8.0	10.2	2.2	128	9.4	11.1	1.7	119
H 20	12.7	14.7	2.1	116	13.7	15.6	1.9	114	14.6	15.8	1.2	108
W 19	5.8	6.0	0.3	104	5.5	6.0	0.5	109	5.7	5.9	0.2	104
L 8	16.3	16.0	-0.3	98	15.6	17.0	1.4	109	15.9	16.8	1.0	106
W 15	15.1	19.9	4.8	132	17.0	22.8	5.8	134	19.5	22.0	2.6	113
W 14	7.8	8.6	0.8	110	7.5	9.1	1.6	122	8.5	8.8	0.3	103
L 2	35.1	41.3	6.3	118	37.8	44.4	6.6	117	41.7	43.8	2.1	105
L 3	32.7	39.0	6.3	119	35.7	42.0	6.4	118	39.6	41.5	1.9	105
W 16	4.0	4.4	0.4	110	4.2	4.9	0.7	117	4.4	5.0	0.6	115
L 7	19.5	23.0	3.5	118	21.1	25.2	4.1	120	23.8	24.2	0.4	102
L 9	8.7	9.3	0.6	107	8.8	8.8	0.0	100	9.2	9.6	0.4	104
W 17	9.7	11.0	1.3	114	10.4	11.2	0.8	108	10.8	11.1	0.3	103

Tab. 12 - Confronto dei dati morfometrici medi, suddivisi per sesso e classi di età relativa, e percentuali di incremento calcolate.

Tab. 12 - Confrontation between morphometrical mean data, ordered by sex and relative age class, and evaluation of the percentage of increase.

3.3 – Morfometria e morfologia dentaria

I risultati ottenuti hanno permesso il confronto tra i parametri morfometrici e morfologici dei reperti della grotta Pocala e quelli provenienti da vari siti europei

(dati ottenuti dalle pubblicazioni utilizzate come riferimento dei parametri misurati, per quanto concerne i siti analizzati in Baryshnikov, 2006, l'Autore li considera come tutti appartenenti al Pleistocene superiore, in particolare all'ultimo glaciale; per quanto riguarda i siti presenti in Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzàles, 2004 si è voluto creare una tabella riepilogativa, che si può consultare alla fine di questo paragrafo; dove non specificato, la datazione si intende come eseguita tramite metodo al ^{14}C); tale confronto è stato realizzato tramite la creazione di grafici di neighbouring utilizzando come indice di similarità quello di Bray-Curtis, più indicato per i sistemi biologici. Si è voluto considerare unicamente i reperti ascrivibili al Pleistocene superiore, in quanto gli studi delle composizioni faunistiche rinvenute nella grotta Pocala suggeriscono questo periodo per la formazione del record faunistico.

I dati corrispondenti a siti dell'Europa dell'est sono evidenziati da un box color verde scuro, quelli dell'Europa centrale da un box blu scuro, quelli francesi da un box viola, quelli spagnoli da un box verde chiaro, i siti italiani da un box arancione, i reperti della grotta Pocala da un riquadro rosso.

Per massimizzare la probabilità di eseguire delle misurazioni precise secondo la metodica in Baryshnikov, 2006, si è voluto selezionare soltanto i reperti con classi di usura complessive minime, al fine di poter analizzare i denti in maniera agevole e precisa; sono state analizzate 18 mascelle e 37 mandibole.

Per quanto concerne la morfologia e morfometria del primo molare inferiore secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004, si è voluto aumentare il numero di reperti analizzati, includendo anche 37 denti sfusi non decidui alle mandibole analizzate secondo Baryshnikov, 2006, con un grado di usura minimo. Si è voluto inoltre confrontare i dati ottenuti con quelli di altri siti (presenti nella pubblicazione di riferimento), in maniera tale da poter ipotizzare delle eventuali similarità tra le popolazioni esaminate, cercando quali valori presenti nella pubblicazione si avvicinassero il più possibile ai risultati sperimentali ottenuti, e creando delle percentuali di similitudine rispetto al totale dei parametri morfometrici/morfologici. Al fine di selezionare i valori dei siti più simili a quelli ottenuti dalle misurazioni, si è evidenziato in verde nelle tabelle di confronto tra i vari siti quei valori compresi tra il dato sperimentale ± 1 deviazione standard per i parametri morfometrici, mentre per i parametri morfologici, non essendo possibile calcolare lo scarto tipo, sono stati selezionati quei valori che ricadevano all'interno del range dato dal valore sperimentale ± 15%.

Un'ulteriore verifica dei dati sperimentali ottenuti è stata eseguita confrontando le medie dei parametri morfometrici e morfologici con i dati presenti in Rossi & Santi, 2015, in quanto gli Autori hanno utilizzato la medesima metodica su dei reperti provenienti dalla grotta Pocala e custoditi presso il Museo di Geologia e Paleontologia di Padova. Tramite questo confronto, si vuole valutare l'esattezza delle misurazioni e nel riconoscimento dei morfotipi.

Nei grafici di neighbouring ottenuti, sono stati evidenziati da una scritta in verde i siti in cui la bibliografia di riferimento indica la presenza di *Ursus ingressus* nei reperti. Nel caso del sito di Gailenreuther, vista la presenza di entrambe le specie in tempi differenti, si è voluto evidenziarlo nel grafico con un colore differente rispetto agli altri siti.

sito	POSIZIONE	ETÀ STIMATA DEL SITO	BIBLIOGRAFIA DELLE DATAZIONI	SPECIE
Eirós	penisola iberica	97-28 ky BP (U/Th)	Grandal d'Anglade & Vidal, 1997	*Ursus spelaeus*
A Ceza		35 ky BP	Grandal d'Anglade & López Gonzalés, 1998	*Ursus spelaeus*
Liñares		35 ky BP	Grandal d'Anglade & López Gonzalés, 1998	*Ursus spelaeus*
Troskaeta		58 ky BP	Torres *et al*, 1991, 2003	*Ursus spelaeus*
Ekain		> 30,6 ky BP	Villaluenga *et al*, 2012	*Ursus spelaeus*
El Toll		46,660–45,900 cal BP	Ramírez-Pedraza *et al,* 2018	*Ursus spelaeus*
Arrikrutz		OIS 6	Torres *et al*, 2002	*Ursus spelaeus*
Reguerillo		90-60 ky BP	Reinhard *et al*, 1996	*Ursus spelaeus*
Rübeland	Europa centrale	35,9 ± 0,032 ky calBP	Rosendahl *et al*, 2005	*Ursus spelaeus*
Gailenreuther		130-60 ky *Ursus spelaeus eremus*, 35-32 ky *Ursus ingressus*	Weinstock 2001	*Ursus spelaeus eremus, Ursus ingressus*
Repolust		85,8-41,4 ky (U/Th)	Brandl *et al*, 2011	*Ursus spelaeus*
Nixloch		18 Ky BP	Rabeder 1997	*Ursus ingressus* (Baca et al, 2013)
Lieglloch		28,1 ± 6 ky BP	Fernández *et al,* 2001	*Ursus ingressus* (Rabeder et al, 2008)
Cunturines		42-47 Ky BP	Rabeder & Nagel, 2001	*Ursus ladinicus*
Loutraki	Europa dell'est	30-35 Ky BP	Chatzopoulou *et al*, 2001	*Ursus ingressus* (Tsoukala et al, 2006)
Odessa		26,9 Ky BP	Kurtén, 1969 b	*Ursus spelaeus*

Tab. 13 - Tabella riassuntiva dei siti in Grandal d'Anglade & Lòpez Gonzalés, 2004.

Tab. 13 - Summary table of the sites in Grandal d'Anglade & Lòpez Gonzalés, 2004.

	P 4			M1						M2								M3			
Codice reperto	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
428				28	17,5	4	5,5	11	14	11	29	17	14	11	13	16,5	17,5	24	10	19	18
4824	13	11	3	30	18	5	4	11	15	11	29,5	18	15	11	13	18	20	26	12	20	19,5
619	17	10	5	32	20	6	5	12	16	12	29	18	15	11,5	12	20	19	27	13	18,5	18
	12,5	8,5	2,5	26	16	4	5	10	12	9	25,5	16	12,5	9	11	15	15	20	9	16	14
1861	16	10	4	30	19,5			11,5	15	12	30	18	16	11	11	18	18,5	26	12	19	19
424	14	9		27	16	4	5	11	14	10	30	18,5	16	11	11	19	19	25,5	10	19,5	18
				31	18	4	6	11,5	13,5	11	29	18	15	10,5	13	18	17,5	23	7	18	18
4822				29	19	4	5	11	14	11	29,5	18,5	16,5	11	11	19	19	25,5	10	19,5	18
	13	10	4	28	17	4,5	5	10,5	13,5	10,5	28	17	15	15	13	17	17	26	10	18,5	17
1862	16	10	4	29	19	4,5	4	12	14	12	30	19	16	11	13,5	18	18	26	10,5	20	19
761	14	9		29	18	4	5	11	13	10,5	26,5	16	16	10	9,5	16,5	16	24	10,5	18	17
				28	18,5	5	6	11	14,5	11	27	17	15	10	11	17	18,5	26	11	18	17
447	14	10	2	28	17	3	4	11,5	15	12	27	17	15	11	13	17	19	26	13	18	18
				30	18	4	6	13	16	12	29	18	17	11	13	20	20	27	14	20	19
				30	19	5	4	12,5	15	12	29	18	17	10,5	14	19	19	26,5	13	19	19
1774				28	18	4	5	11	14	10,5	28	17	16	11	10	17	18	25	12	18	18
1914				28	17	4	5,5	10	13	11	28	17	16	10	9	16	16	26	11	18	17
											26	16	13	9	13	17	18	23	11	17	18
				29	18	5	7	11	14,5	12	26	17	14	9	12	17	17	24	10	17	17
1765				30	18	5,5	6,5	12	14	11	29	18	17	10	11	18,5	18	22	10	19	18
	12	10	4	28	17	6	7	11	14	11,5	27	17	14	10,5	11	18	18	25	13	19	18

1764	14	10	3,5	28	18	5	5	11,5	14,5	11	29	16,5	15	11,5	14	18	19	27	12	19	19
	17	11	4	29	17	5	7	12	15	12	29	17	15	11	12	18	19	28	12	19	18
	15	9,5	4,5	29	17,5	5	5	11	14	11	28,5	16	15,5	12,5	12	17	18	25	12	19	18
1809	12	10	4	28,5	18	6	5	10,5	13,5	10,5	29	15	15,5	10,5	12	18	19	28	12	20	19
	14,5	9	4	28	19	5	4,5	10	12	10	28	15,5	15	10,5	12	16	17	22	8,5	18,5	16
1811	14	10,5	3	27	16,5	5	5	11	14,5	11	29	18	16	11	12	17,5	18,5	27	11	19	19
1990	14	10	3,5	26	17			10	12	9,5	26,5	16	15	10	11	17	17	25	12,5	17	17
1795	15	11	4	28	17	3,5	5	11,5	14	11	28	18	16	11	12	18	18	24,5	9	20	18
	17	11	4	29,5	18,5	5	6	11	15	11	28,5	17	16	11	12	18	18	27	12	18	18
	14	10	4	30	19	4	5	12	14,5	11,5	30	18	16	11	14	19	19	25	9,5	19	17
7483	16	10	4	30	19	5,5	5	12	14,5	11,5	30	18	16	11	14	19	19	25	9,5	19	17
1792	14,5	10,5	4	28	16	4	4,5	11	14	12	29	17	16	12	13	17,5	19,5	27	12,5	19	19
	13,5	10	2	28,5	18	5	6	11	13	10,5	30	19	16	11	14	18	18	27	13	20	18
1800	17	10	4	29	18	4	3,5	11,5	15	11,5	28	18	15	11	12	17	18	27	10	19	18
1786				31	19	5	6	12,5	15	12	30	17	15	11	14	18,5	20	25	10	18,5	18
5785	14	10	5	28	18	5	4	11	13	10	27	17	10	10	12	16	17	24	10	18	17
	14	10	4	28	18	4	3	11	13	10	26	16	10	14	12	17	18	25	11	18	17
medie	14,50	10,00	3,75	28,74	17,89	4,60	5,14	11,22	14,07	11,06	28,36	17,24	15,11	10,89	12,16	17,66	18,13	25,32	11,01	18,66	17,83
dev.st.	1,50	0,63	0,77	1,31	0,99	0,73	0,97	0,73	0,98	0,78	1,34	0,97	1,56	1,13	1,28	1,10	1,14	1,73	1,52	0,95	1,03
min	12,00	8,50	2,00	26,00	16,00	3,00	3,00	10,00	12,00	9,00	25,50	15,00	10,00	9,00	9,00	15,00	15,00	20,00	7,00	16,00	14,00
max	17,00	11,00	5,00	32,00	20,00	6,00	7,00	13,00	16,00	12,00	30,00	19,00	17,00	15,00	14,00	20,00	20,00	28,00	14,00	20,00	19,50
asimm.	0,32	-0,39	-0,95	0,19	-0,14	0,18	0,11	0,31	-0,36	-0,55	-0,58	-0,25	-1,97	1,57	-0,38	0,02	-0,61	-0,97	-0,27	-0,64	-1,32
Kurtosis	-0,63	0,50	1,01	0,33	-0,36	-0,39	-0,09	-0,09	0,10	-0,05	-0,73	-0,50	4,59	4,97	-0,15	0,08	0,42	1,25	-0,14	0,52	3,95

Tab. 14 - Elenco delle misurazioni in mm dei reperti mandibolari della grotta Pocala con usura minima, analizzati secondo Baryshnikov, 2006, e statistica descrittiva.

Tab. 14 - Measurements list (in mm) of mandibular samples from Pocala cave, with lowest wearing, analyzed as in Baryshnikov, 2006, and descriptive statistic.

	P4				**M1**						**M2**				
Codice reperto	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
5732	2,00	11,00	15,00	16,00	29,00	14,00	15,00	10,00	11,00	18,00	47,50	16,00	11,00	24,00	23,00
	2,00	12,00	14,50	15,80	28,00	12,00	16,00	10,00	9,20	19,00	47,00	14,80	10,00	23,50	23,00
5735	1,90	11,00	14,50	15,00	29,00	13,00	16,00	11,00	11,00	20,00	42,50	15,00	8,00	25,00	22,00
	1,90	11,00	14,50	14,00	27,00	13,00	14,00	11,00	10,00	20,00	42,00	15,00	10,00	25,00	23,00
5738	1,60	8,00	12,50	10,00	26,00	12,00	14,00	9,50	9,50	17,00	41,00	13,20	10,00	22,00	21,00
	1,65	9,00	12,80	12,00	26,00	13,00	13,00	10,00	9,00	17,00	40,00	13,00	11,00	22,00	19,00
5768	1,80	11,00	16,00	12,00	28,00	13,00	15,00	10,00	10,00	20,00	45,00	13,00	10,00	24,00	23,00
	1,90	10,50	15,50	11,50	29,00	14,00	14,00	11,00	9,80	20,50	43,00	14,00	11,00	24,00	23,00
5769	1,80	10,50	13,00	10,00	26,00	12,00	14,00	9,00	8,00	19,50	41,00	14,50	11,00	22,00	21,00
	1,90	11,00	13,00	12,00	27,50	12,00	15,50	9,00	9,00	19,00	44,00	14,00	11,00	21,50	20,00
5772	2,00	12,00	15,00	13,00	30,00	13,00	17,00	11,00	10,00	20,00	45,00	14,00	9,00	23,50	21,50
	2,00	13,00	15,00	13,00	29,50	14,00	15,50	11,00	9,00	20,00	46,00	13,00	10,00	23,00	21,00
5775	2,00	13,00	15,00	13,00	28,00	13,00	15,00	11,00	10,00	19,50	45,00	16,00	10,00	24,00	23,50
	1,90	12,00	15,00	13,00	29,00	13,00	16,00	10,00	8,00	18,00	46,00	15,00	12,00	24,00	23,00
5779	2,00	11,00	14,00	12,00		14,00		10,00		20,00	46,50	15,00	12,00	22,00	20,00
	1,90	12,00	14,00	13,00	28,00	13,00	15,00	10,00	9,50	19,00	44,00	13,00	12,00	22,00	21,00
5785	1,90	12,00	15,00	14,00	30,00	14,00	16,00	11,00	10,00	20,00	47,00	13,50	12,00	24,00	22,00
	2,00	13,00	16,00	16,00	30,00	14,00	16,00	11,00	9,00	20,00	47,00	14,00	12,00	23,00	22,00
medie	1,90	11,28	14,46	13,07	28,24	13,11	15,12	10,31	9,53	19,25	44,42	14,22	10,67	23,25	21,78
dev.st.	0,12	1,31	1,05	1,81	1,38	0,76	1,04	0,71	0,84	1,07	2,36	1,00	1,14	1,10	1,30
min	1,60	8,00	12,50	10,00	26,00	12,00	13,00	9,00	8,00	17,00	40,00	13,00	8,00	21,50	19,00
max	2,00	13,00	16,00	16,00	30,00	14,00	17,00	11,00	11,00	20,50	47,50	16,00	12,00	25,00	23,50
asimm.	-1,38	-0,91	-0,52	0,14	-0,42	-0,19	-0,31	-0,46	-0,10	-1,14	-0,46	0,30	-0,60	-0,09	-0,56
Kurtosis	1,54	1,27	-0,58	-0,47	-0,90	-1,12	-0,37	-0,92	0,08	0,23	-1,01	-0,91	0,16	-1,21	-0,56

Tab. 15 - Elenco delle misurazioni in mm dei reperti mascellari della grotta Pocala con usura minima, analizzati secondo Baryshnikov, 2006, e statistica descrittiva.

Tab. 15 - Measurements list (in mm) of maxillar samples from Pocala cave, with lowest wearing, analyzed as in Baryshnikov, 2006, and descriptive statistic

Codice reperto	1 (TL)	2 (TrDL)	3 (TrdB)	4 (TadB)	5 (Pr-Pa)	6 (Pr-Me)	7 (Hy-En)	PadCI	TrdCI	TadCI
428	2,80	1,75	1,10	1,40	0,70	0,90	0,90	40,00	81,82	64,29
4824	3,00	1,80	1,10	1,50	0,90	0,80	1,00	50,00	72,73	66,67
	3,20	2,00	1,20	1,60	0,90	0,70	1,00	45,00	58,33	62,50
619	2,60	1,60	1,00	1,20	0,75	0,50	0,70	46,88	50,00	58,33
1861	3,00	1,95	1,15	1,50						
	2,70	1,60	1,10	1,40	0,90	0,70	0,80	56,25	63,64	57,14
424	3,10	1,80	1,15	1,35	0,90	0,70	0,80	50,00	60,87	59,26
	2,90	1,90	1,10	1,40	0,80	0,50	0,70	42,11	45,45	50,00
4822	2,80	1,70	1,05	1,35	0,80	0,70	0,85	47,06	66,67	62,96
1862	2,90	1,90	1,20	1,40	0,90	0,70	0,90	47,37	58,33	64,29
	2,90	1,80	1,10	1,30	0,70	0,50	0,60	38,89	45,45	46,15
761	2,80	1,85	1,10	1,45	0,70	0,60	0,70	37,84	54,55	48,28
	2,80	1,70	1,15	1,50	0,80	0,50	0,70	47,06	43,48	46,67
447	3,00	1,80	1,30	1,60	0,90	0,75	0,90	50,00	57,69	56,25
448	3,00	1,90	1,25	1,50	0,90	0,65	0,90	47,37	52,00	60,00
1774	2,80	1,80	1,10	1,40	0,90	0,60	0,80	50,00	54,55	57,14
	2,80	1,70	1,00	1,40	0,70	0,50	0,70	41,18	50,00	50,00
1914	2,90	1,80	1,10	1,45	0,80	0,70	0,90	44,44	63,64	62,07
	3,00	1,80	1,20	1,40	0,80	0,50	0,80	44,44	41,67	57,14
1765	2,80	1,70	1,10	1,40	0,85	0,60	0,80	50,00	54,55	57,14
1764	2,80	1,80	1,15	1,45	0,70	0,60	0,90	38,89	52,17	62,07
	2,90	1,70	1,20	1,50	0,90	0,60	0,95	52,94	50,00	63,33
	2,90	1,75	1,10	1,40	0,80	0,70	0,80	45,71	63,64	57,14
1809	2,85	1,80	1,05	1,35	0,90	0,60	0,90	50,00	57,14	66,67
	2,80	1,90	1,00	1,20	0,75	0,60	0,65	39,47	60,00	54,17
1811	2,70	1,65	1,10	1,45	0,70	0,55	0,75	42,42	50,00	51,72
1990	2,60	1,70	1,00	1,20	0,70	0,55	0,60	41,18	55,00	50,00
1795	2,80	1,70	1,15	1,40	0,90	0,50	0,70	52,94	43,48	50,00
	2,95	1,85	1,10	1,50	0,85	0,60	0,80	45,95	54,55	53,33
	3,00	1,90	1,20	1,45	0,80	0,70	0,95	42,11	58,33	65,52
7483	3,00	1,90	1,15	1,50	1,05	0,70	0,90	55,26	60,87	60,00
1792	2,80	1,60	1,10	1,40	0,80	0,60	0,80	50,00	54,55	57,14
	2,85	1,80	1,10	1,30	0,90	0,60	0,80	50,00	54,55	61,54
1800	2,90	1,80	1,15	1,50	0,70	0,55	1,00	38,89	47,83	66,67
1786	3,10	1,90	1,50	1,10	0,75	0,70	0,90	39,47	46,67	81,82
5785	2,80	1,80	1,05	1,32	0,70	1,00	0,85	38,89	95,24	64,39
	2,80	1,80	1,05	1,30	0,85	0,50	0,90	47,22	47,62	69,23
medie	2,87	1,79	1,13	1,40	0,82	0,63	0,82	45,76	56,31	58,92
asimm.	0,19	-0,14	1,83	-0,71	0,24	1,15	-0,30	0,13	1,71	0,52
Kurtosis	0,33	-0,36	6,20	0,79	-0,45	1,95	-0,64	-0,92	4,40	0,00

Tab. 16 - Elenco delle misurazioni in mm dei reperti mandibolari della grotta Pocala con usura minima, analizzati secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004, e statistica descrittiva.

Tab. 16 - Measurements list (in mm) of mandibular samples from Pocala cave, with lowest wearing, analyzed as in Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004, and descriptive statistic.

Codice reperto	**1 (TL)**	**2 (TrDL)**	**3 (TrdB)**	**4 (TadB)**	**5 (Pr-Pa)**	**6 (Pr-Me)**	**7 (Hy-En)**	**PadCI**	**TrdCI**	**TadCI**
484/1	3,20	1,85	1,20	1,50	0,9	0,70	0,80	48,65	58,33	53,33
	3,00	1,70	1,10	1,40	0,70	0,50	0,70	41,18	45,45	50
61	3,10	1,60	1,20	1,40	0,70	0,60	0,90	43,75	50	64,29
7	3,30	1,80	1,20	1,60	0,80	0,80	1,00	44,44	66,67	62,5
39	2,90	1,80	1,20	1,50	0,70	0,50	0,90	38,89	41,67	60
31	3,00	1,90	1,20	1,50	0,90	0,70	1,00	47,37	58,33	66,67
	2,80	1,60	1,10	1,30	0,75	0,60	0,90	46,88	54,55	69,23
	3,10	1,70	1,10	1,45	0,90	0,60	1,00	52,94	54,55	68,97
	2,90	1,60	1,10	1,90	0,90	0,70	0,80	56,25	63,64	42,11
	3,10	1,75	1,20	1,50	0,90	0,70	0,90	51,43	58,33	60
	3,20	1,80	1,20	1,50	0,80	0,60	1,00	44,44	50	66,67
	2,80	1,70	1,10	1,40	0,80	0,60	0,90	47,06	54,55	64,29
	3,00	1,70	1,15	1,40	0,90	0,60	1,00	52,94	52,17	71,43
	3,10	1,80	1,30	1,50	1,00	0,70	0,95	55,56	53,85	63,33
	3,10	1,90	1,20	1,40	1,00	0,70	0,95	52,63	58,33	67,86
	3,20	1,90	1,30	1,50	1,00	0,70	1,00	52,63	53,85	66,67
	3,00	1,80	1,20	1,50	0,90	0,60	0,80	50	50	53,33
	3,10	1,80	1,10	1,50	1,00	0,70	1,00	55,56	63,64	66,67
	3,10	1,70	1,10	1,35	0,80	0,70	0,90	47,06	63,64	66,67
	3,20	1,80	1,20	1,50	0,70	0,60	1,00	38,89	50	66,67
	3,00	1,90	1,20	1,40	0,90	0,70	0,90	47,37	58,33	64,29
	3,00	1,70	1,10	1,40	0,70	0,50	0,90	41,18	45,46	64,29
	2,9	1,7	1,1	1,3	0,7	0,6	0,8	41,18	54,55	61,54
	2,8	1,6	1,1	1,35	0,7	0,6	0,9	43,75	54,55	66,67
36	3	1,7	1,2	1,4	0,8	0,6	0,9	47,06	50	64,29
	2,85	1,7	1	1,4	0,8	0,5	0,9	47,06	50	64,29
	3,3	1,9	1,3	1,5	0,9	0,7	1	47,37	53,85	66,67
	3,1	1,8	1,2	1,4	0,8	0,6	0,9	44,44	50	64,29
	3,3	1,9	1,2	1,5	0,9	0,7	1	47,37	58,33	66,67
	2,9	1,6	1,1	1,4	0,8	0,5	0,8	50	45,45	57,14
	3,1	1,7	1,2	1,5	0,9	0,6	0,9	52,94	50	60
	2,9	1,7	1,1	1,3	0,8	0,6	0,9	47,06	54,55	69,23
	3,1	1,8	1,15	1,4	0,9	0,75	0,9	50	65,22	64,29
	3,3	1,8	1,2	1,6	0,9	0,6	1	50	50	62,5
	3,2	1,6	1,2	1,5	0,9	0,7	0,9	56,25	58,33	60
43	3,4	1,85	1,4	1,7	1	0,7	1,1	54,054	50	64,71
	3,2	1,8	1,3	1,5	0,9	0,7	1,1	50	53,85	73,33
medie	2,97	1,77	1,16	1,43	0,83	0,64	0,87	46,91	55,12	61,43
asimm.	0,03	-0,11	0,52	1,70	-0,14	-0,24	-0,26	-0,15	0,25	-1,59
Kurtosis	-0,64	-0,96	0,87	5,41	-0,96	-0,57	0,42	-0,63	-0,17	3,60

Tab. 17 - Elenco delle misurazioni in mm dei I molari inferiori sfusi della grotta Pocala con usura minima, analizzati secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004, e statistica descrittiva.

Tab. 17 - Measurements list (in mm) of bulk first inferior molars samples from Pocala cave, with lowest wearing, analyzed as in Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004, and descriptive statistic.

Codice reperto	paraconide	protoconide	metaconide	entoconide	ipoconide
4280	1	4	10	14	18
4824	1	5	10	14	18
	1	4	9	14	18
619	1	6	9	14	18
1861	1	6	10	14	18
424	1	6	10	14	18
	1	6	9	14	18
4822	1	6	10	14	18
1862	1	6	9	14	18
	1	6	10	14	18
761	1	6	10	14	18
	1	6	9	14	18
447	1	6	9	14	18
448	1	6	9	15	18
1774	1	4	9	14	18
	1	6	10	14	18
1914	1	6	10	14	18
1765	1	6	10	14	18
1764	1	6	9	14	18
	1	6	10	14	18
	1	5	8	14	18
1809	1	5	9	14	18
	1	4	9	14	18
1811	1	6	9	14	18
1795	1	6	9	14	18
	1	5	10	14	18
	1	6	10	14	18
7483	1	6	9	14	18
1792	1	4	9	14	18
	1	6	10	14	18
1800	1	6	10	14	18
1786	1	6	10	14	18
5785	1	6	10	14	18
	1	6	10	14	18

Codice reperto	paraconide	protoconide	metaconide	entoconide	ipoconide
484/1	2	6	10	14	17
	1	6	9	14	16
61	1	6	10	14	17
7	1	6	9	14	18
39	1	6	8	14	17
31	1	6	9	14	18
	1	6	10	14	17
	1	5	9	14	18
	1	6	9	14	17
	1	6	8	14	17
	1	6	8	14	17
	1	6	8	14	18
	1	6	10	14	18
	1	6	10	14	18
	1	6	10	14	18
	1	5	10	14	18
	1	5	9	14	18
	1	6	9	14	18
	1	5	9	14	18
	1	6	10	14	18
	1	6	11	14	18
	1	6	9	14	18
	1	5	9	14	18
	1	5	9	14	18
36	1	6	9	14	18
	1	6	9	14	18
	1	6	10	14	18
	1	6	9	14	18
	1	6	9	14	18
	1	5	9	14	18
	1	6	9	14	18
	1	5	10	14	18
	1	6	9	14	18
	1	4	9	14	18
	1	6	8	14	17
43	1	6	9	14	18
	1	5	10	14	18

Tab. 18 - Morfotipi del I molare inferiore (tabella di sinistra reperti mandibolari, tabella di destra denti sfusi) riscontrati per i reperti della grotta Pocala, secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004.

Tab. 18 - First lower molar morphotypes (the table on the left shows mandibular samples, the table on the right shows bulk teeth) observed in Pocala cave finds, as in Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzalès, 2004.

Morfometria dei carnassiali, confronto tra siti del Pleistocene superiore (morfometria secondo Baryshnikov, 2006)

Mandibole

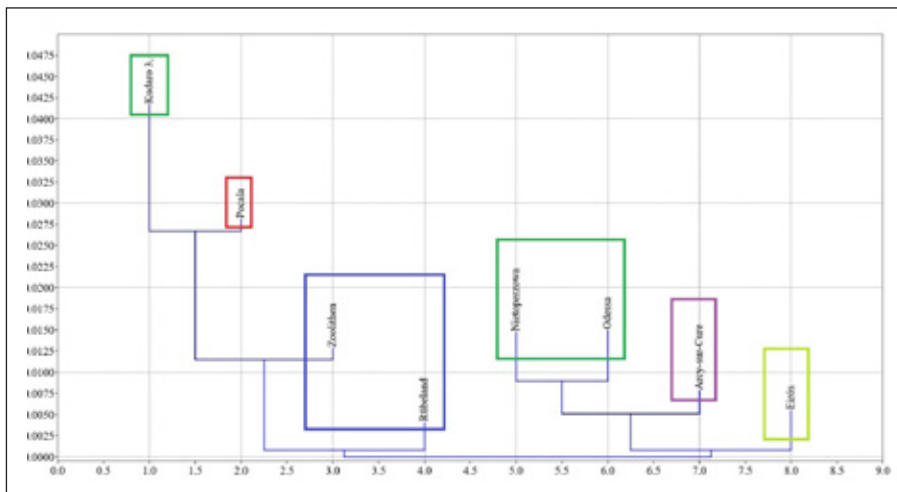



Fig. 17 - Grafico neighbour joining dei dati morfometrici mandibolari.

Fig. 17 - Neighbour joining chart of mandibular morphometric data.

Mascelle

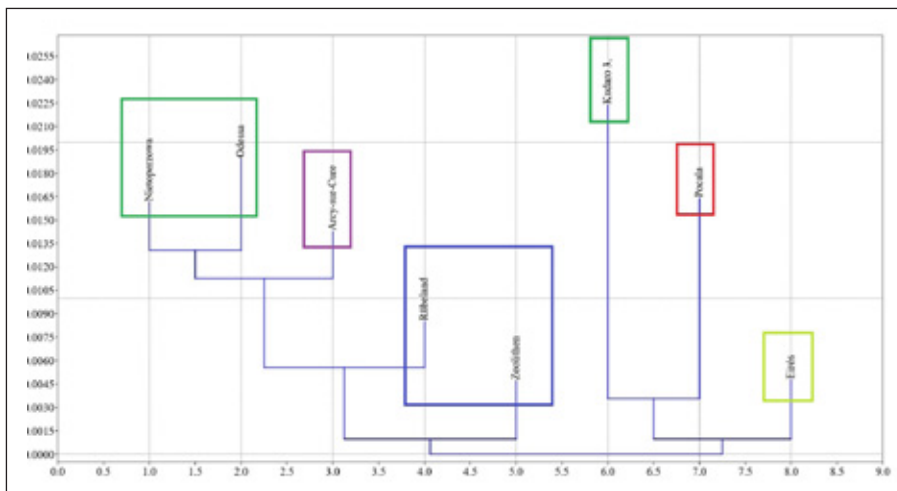



Fig. 18 - Grafico neighbour joining dei dati morfometrici mascellari.

Fig. 18 - Neighbour joining chart of maxillar morphometric data.

Morfometria del I molare inferiore, confronto tra siti
(morfometria secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzàles, 2004)

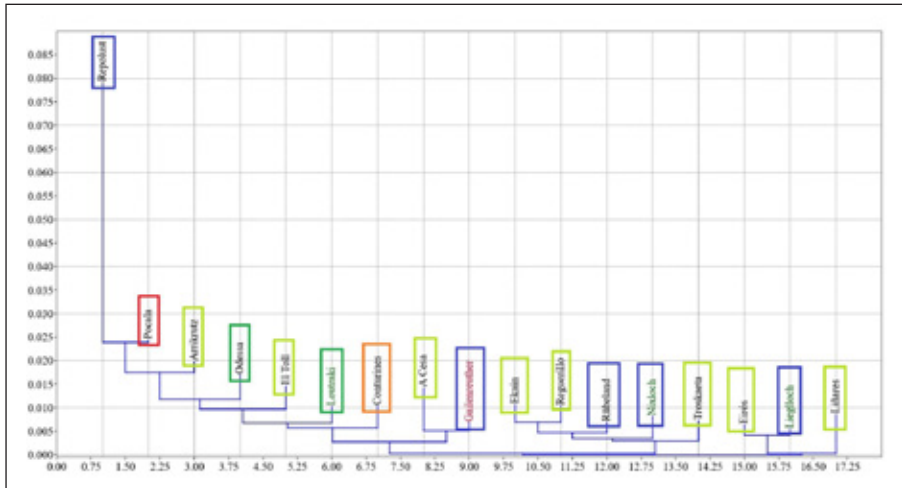



Fig. 19 - Grafico neighbour joining dei dati morfometrici del I molare inferiore.

Fig. 19 - Neighbour joining chart of first lower molar morphometric data.

Morfologia del I molare inferiore, confronto tra siti
(morfologia secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzàles, 2004)

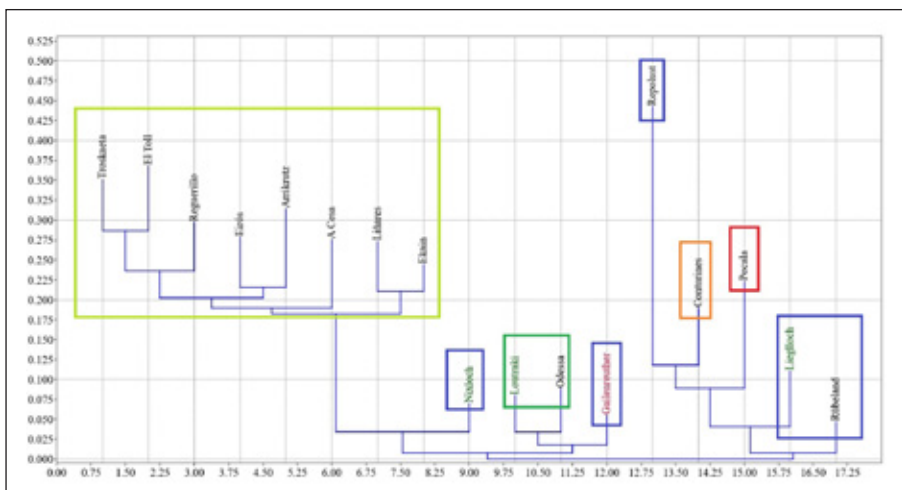



Fig. 20 - Grafico neighbour joining delle percentuali dei morfotipi del I molare inferiore.

Fig. 20 - Neighbour joining chart of first lower molar morphotypes relative percentages.

Morfometria del I molare inferiore (secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzàles, 2004) rilevate nei reperti della grotta Pocala (media dei parametri) e confronto tra le similarità dei parametri morfometrici dei vari siti

	siti	TL	TrDL	TrdB	TadB	Pr-Pa	Pr-Me	Hy-En	PadCI	TrdCI	TadCI	VALORI SIMILI	%	MEDIA %
penisola iberica	Eirós	3.1	1.82	1.27	1.48	0.98	0.72	1	51.8	56.7	67.6	5	50	72.50
	A Cesa	3.1	1.9	1.3	1.52	0.99	0.72	0.96	52	55.5	63.6	6	60	
	Liñares	3.2	1.9	1.28	1.52	0.94	0.7	1.04	49.5	54.9	68.3	4	40	
	Troskaeta	2.9	1.8	1.19	1.41	0.88	0.68	0.94	48.9	57.9	66.8	10	100	
	Ekain	3.1	1.9	1.23	1.45	0.96	0.72	1.01	50.2	58.3	69.6	6	60	
	El Toll	3.1	1.87	1.21	1.44	0.91	0.69	0.89	48.7	57.3	62.3	10	100	
	Arrikrutz	3	1.91	1.23	1.49	0.88	0.66	0.94	46.1	55	64	9	90	
	Reguerillo	3	1.82	1.16	1.4	0.94	0.67	0.94	51.6	58	69	8	80	
Europa Centrale	Rübeland	3	1.83	1.16	1.43	0.91	0.68	0.97	49.9	58.5	67.9	8	80	80.00
	Gailenreuther	3.1	1.93	1.24	1.49	0.97	0.69	0.97	50.3	55.7	65.4	7	70	
	Repolust	2.7	1.82	1.13	1.42	0.79	0.53	0.84	43.1	47.1	55.5	7	70	
	Nixloch	3	1.84	1.19	1.45	0.93	0.7	0.96	50.3	58.7	66	10	100	
	Lieglloch	3.1	1.86	1.25	1.49	0.96	0.71	1	51.5	56.5	67	7	70	
	Conturines	2.8	1.72	1.15	1.35	0.83	0.65	0.88	48.4	56.1	65	9	90	
Europa dell'Est	Loutraki	3.1	1.87	1.18	1.5	0.89	0.68	0.98	47.5	57.5	65.4	9	90	70.00
	Odessa	3.2	1.95	1.25	1.53	0.92	0.73	0.97	46.8	58.2	63.4	5	50	
	Pocala	**3**	**1.77**	**1.16**	**1.43**	**0.83**	**0.64**	**0.87**	**46.9**	**55.1**	**61.4**			

Tab. 19 - Confronto tra i dati morfometrici del I molare inferiore e stima delle percentuali di somiglianza.

Tab. 19 - Confrontation between first lower molar morphometrical data and estimation of similarity percentages.

Percentuali dei morfotipi del I molare inferiore (secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzàles, 2004) rilevati nei reperti della grotta Pocala, e confronto tra le similarità dei parametri morfologici di vari siti

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	VALORI SIMILI	%	MEDIA %
penisola iberica	Eirós	6	91	3	3	34	63	0	38	41	15	6	0	0	6	94	0	0	100	5	27,8	25,7
	A Cesa	0	100	0	15	10	75	0	5	50	0	50	0	0	30	70	0	0	100	7	38,9	
	Liñares	0	100	0	18	9	73	0	0	60	0	0	40	0	40	60	0	10	90	6	33,3	
	Troskaeta	17	83	0	50	25	25	3	10	42	3	23	19	7	10	83	0	3	97	3	16,7	
	Ekain	0	100	0	14	7	79	1	9	38	9	1	42	0	51	51	0	0	100	5	27,8	
	El Toll	5	95	0	64	0	36	4	27	48	0	17	4	7	7	86	3	9	88	3	16,7	
	Arrikrutz	0	100	0	6	0	94	0	36	36	6	6	16	0	14	86	0	14	86	4	22,2	
	Reguerillo	0	100	0	48	0	52	0	10	41	9	5	34	0	30	70	0	0	100	4	22,2	
Europa Centrale	Rübeland	14	86	0	0	40	60	0	7	40	40	13	0	0	100	0	7	7	86	7	38,9	30,6
	Gailenreuther	10	90	0	0	33	66	0	10	24	47	14	5	0	100	0	0	0	100	6	33,3	
	Repolust	67	33	0	0	33	67	0	67	33	0	0	0	100	0	0	0	33	67	4	22,2	
	Nixloch	0	100	0	0	15	85	0	9	43	39	9	0	5	95	0	0	5	95	8	44,4	
	Lieglloch	27	66	7	0	53	47	0	7	33	60	0	0	7	93	0	0	7	93	4	22,2	
	Conturines	50	45	5	0	45	55	0	4	48	48	0	0	27	58	15	0	0	100	4	22,2	
Europa dell'Est	Loutraki	0	100	0	0	47	53	0	0	24	70	6	0	0	100	0	6	0	94	6	33,3	36,1
	Odessa	0	100	0	12	12	76	0	0	20	65	15	0	0	100	0	0	0	100	7	38,9	
	Pocala	**99**	**1**	**0**	**8**	**18**	**73**	**0**	**8**	**49**	**41**	**1**	**0**	**0**	**99**	**1**	**1**	**11**	**87**			

Tab. 20 - Confronto tra le frequenze relative percentuali dei morfotipi del I molare inferiore, e stima delle percentuali di somiglianza.

Tab. 20 - Confrontation between first lower molar morphotypes relative percentages, and estimation of similarity percentages.

Confronto tra i dati sperimentali e i dati ottenuti da Rossi & Santi, 2015, riguardo le frequenze percentuali dei morfotipi di m1

	PARACONIDE			PROTOCONIDE			METACONIDE						ENTOCONIDE			IPOCONIDE		
numero morfotipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Frequenze % ricavate dai dati sperimentali	99	1	0	8	18	73	0	8	49	41	1	0	0	99	1	1	11	87
Frequenze % ricavate dai dati in Rossi & Santi, 2015	75	25	0	0	0	100	0	0	25	25	50	0	0	75	25	0	0	100

Tab. 21 - Confronto tra le frequenze relative percentuali osservate sperimentalmente nei reperti della grotta Pocala, e quelle ricavate dalla pubblicazione di raffronto.

Tab. 21 - Confrontation between the relative percentages observed in the Pocala cave findings, and those reported in Rossi & Santi, 2015.

Confronto tra i dati sperimentali e i dati ottenuti da Rossi & Santi, 2015, riguardo alle misurazioni morfometriche medie di m1

	1 (TL)	2 (TrDL)	3 (TrdB)	4 (TadB)	5 (Pr-Pa)	6 (Pr-Me)	7 (Hy-En)	PadCI	TrdCI	TadCI
media dei dati sperimentali	2,92	1,78	1,15	1,42	0,83	63,5	0,8	46,3	55,7	60,18
media dei dati in Rossi & Santi, 2015	2,96	1,71	1,16	1,45	0,78	63	1	45,7	54,3	61,68
differenza % (considerando il dato medio in Rossi & Santi, 2015 come valore teorico del parametro)	-1,4	4,1	-1,3	-2,4	5,8	0,8	-15,5	1,4	2,6	-2,4

Tab. 22 - Confronto tra i dati morfometrici medi del I molare inferiore dei reperti della grotta Pocala, e quelli presenti nella pubblicazione di raffronto.

Tab. 22 - Confrontation between the first lower molar morphometrical mean data observed in the Pocala cave findings, and those reported in Rossi & Santi, 2015.

4. – Conclusioni

Considerata la quantità e varietà di analisi effettuate sui reperti oggetto di questo studio, si può tracciare un'immagine piuttosto affidabile della popolazione di *Ursus spelaeus* che ha abitato l'area della Grotta Pocala durante il periodo di deposizione dei livelli paleontologici analizzati nelle varie campagne di scavo.

Riguardo all'ipotesi sperimentale formulata in questa pubblicazione, la suddivisione dei reperti in tre classi di età permette di ottenere un maggior numero di adulti, rispetto agli individui subadulti e senili, inoltre ha permesso di separare in maniera più agevole i maschi dalle femmine, sfruttando un semplice grafico a dispersione

utilizzando come coordinate il diametro trasversale dei canini destri e sinistri di ogni reperto, o i diametri di un dente singolo, nel caso di reperti incompleti. La riconferma dell'ipotesi sperimentale tramite il metodo indicato in Kurtén, 1955 ha rafforzato i risultati ottenuti, poiché l'insieme di sinistra nel grafico dei loadings della PCA è composto esclusivamente da reperti valutati come femminili nel metodo sperimentale. Si è quindi dimostrata statisticamente una maggiore efficacia nell'attribuzione del sesso di un reperto cranico di *Ursus spelaeus*, operando quindi una suddivisione *a priori* dell'insieme dei campioni, prima di eseguire l'analisi dei diametri dei canini. Un possibile punto debole dell'elaborazione qui proposta è la necessità di avere un numero piuttosto consistente di reperti; inoltre lo stato di conservazione e l'integrità degli stessi sono dei parametri fondamentali nella realizzazione del metodo.

La suddivisione in maschi e femmine indica che i reperti sono principalmente riconducibili a individui di sesso maschile, mentre le femmine sono presenti in maniera molto minore (32 maschi e 10 femmine); ciò può suggerire sia uno scarso utilizzo dell'area della grotta come area di nascita e allevamento dei cuccioli, sia un possibile comportamento etologico di questa specie, che rispecchia quello delle specie di ursidi attuali, cioè le femmine, durante la nascita e lo svezzamento dei cuccioli, tendono ad evitare i maschi per non correre il rischio di venire attaccate e perdere la prole.

Analizzando i dati ottenuti dalle misurazioni del cranio, si possono trarre alcune considerazioni teoriche riguardo allo sviluppo e il dimorfismo sessuale:

- Se si osservano le differenze tra le medie delle misurazioni per ogni classe di età, gli individui maschili sono spesso più grandi rispetto alle femmine, probabilmente il dimorfismo sessuale si manifestava fin dall'infanzia, però purtroppo non si è potuto verificare se tali differenze siano quantificabili fin dai primi periodi di vita.
- Si può supporre che le femmine potessero avere un accrescimento pressoché continuo per quasi tutti i parametri rilevati, ciò potrebbe far concludere che le femmine più grandi potessero avere più possibilità di sopravvivenza ed arrivare ad un'età più avanzata.
- I maschi hanno un profilo di crescita particolare, perché i valori massimi sono rilevati in quasi tutti i casi negli individui adulti mentre gli individui senili hanno dei valori intermedi tra i giovani e gli adulti. Si può ipotizzare quindi un diverso pattern di sopravvivenza rispetto alle femmine.
- I parametri morfometrici del cranio più dimorfici riscontrati nelle misurazioni sono correlati a distretti anatomici connessi alla masticazione (ampiezza del rostro e zigomatica). Questi parametri potrebbero essere utilizzati per l'attribuzione del sesso dei reperti riducendo di molto sia il numero delle misurazioni da effettuare rispetto al metodo originario, sia la probabilità di compiere errori di misurazione. Una possibile punto critico nella selezione dei parametri maggiormente dimorfici dal punto di vista sessuale può essere dato dall'ampio range utilizzato come valore discriminatorio (differenza percentuale tra maschi e femmine ≥ 15%), probabilmente è necessario rivalutare il sistema di acquisizione dei dati, utilizzando degli strumenti che forniscano una standardizzazione migliore delle misure e quindi un errore percentuale minore (ad esempio utilizzando delle tavole osteometriche).

Considerando invece la morfometria dentaria:

- Analizzando le similarità tra le varie popolazioni europee nello studio di Baryshnikov, 2006 si ottiene che per quanto riguarda i reperti del Pleistocene superiore, i dati delle mascelle rientrano nel clade in relazione con un sito spagnolo (Eirós) e uno georgiano (Kudaro); mentre per quanto riguarda le mandibole, si può ipotizzare una maggiore vicinanza ai gruppi dell'Europa Centrale (Zoolithen e Rübeland), oltre che al sito georgiano di Kudaro. I risultati ottenuti sono quindi di difficile comprensione, poiché indicano delle somiglianze dal punto di vista morfometrico tra popolazioni molto distanti tra di loro, e non si escluderebbe la presenza di *Ursus ingressus*, poiché non si hanno indicazioni nella pubblicazione di riferimento riguardo alla sua presenza tra i reperti analizzati; non può essere esclusa inoltre a causa dell'età recente dei siti.
  Un possibile punto debole di quest'elaborazione è la scarsità dei reperti mascellari analizzati, molto probabilmente i dati ottenuti potrebbero essere integrati da quelli provenienti dall'analisi dei denti sfusi delle arcate superiori non decidui, presenti nelle collezioni museali.
- Ragionando sui dati ottenuti sperimentalmente, si può notare che in tutti i set riguardanti le morfometrie si ha una distribuzione normale per quasi tutti i parametri morfometrici analizzati (desumibile dai test di asimmetria e Kurtosis), il che farebbe supporre una relativa omogeneità, e quindi la presenza di un'unica popolazione; molto probabilmente il sito della grotta Pocala è posto in un'area geografica lontana dalle direttrici di arrivo di *Ursus ingressus* verso la fine del Pleistocene superiore, oppure è cronologicamente distante da esso.
- Se si considera la morfometria secondo Grandal d'Anglade & Lòpez Gonzáles, 2004, i risultati ottenuti per confronto tra i vari parametri non sembrano molto discordi tra di loro, in quanto si può notare un'alta percentuale di somiglianza tra la popolazione della grotta Pocala con quelle iberiche (78,8%), dell'Europa centrale (90%) e dell'Europa dell'est (95%), ciò fa supporre una sostanziale omogeneità morfometrica per i parametri del primo molare inferiore. Osservando i dendrogrammi ottenuti utilizzando l'indice di Bray-Curtis la comparazione appare molto più complessa e difficilmente distinguibile. Si può concludere quindi che la morfometria non sia un parametro risolutivo per una suddivisione efficace delle varie popolazioni europee.
- Per quanto riguarda il confronto tra le misurazioni sperimentali e quelle presenti in Rossi & Santi, 2015, si può notare che le differenze percentuali sono minime, eccetto per il parametro morfometrico 7 (Hy-En), dove si riscontra uno scostamento in difetto del 15,5% rispetto al dato misurato dagli Autori; tali scostamenti possono essere giustificati, oltre per una componente data dagli errori di misurazione, ad un diverso numero di campioni analizzati nella pubblicazione di confronto. Si può quindi affermare che le misure morfometriche dentarie siano state effettuate con un buon grado di esattezza.

Per quanto concerne la morfologia (secondo Grandal d'Anglade & Lòpez-Gonzáles, 2004),

- Si può notare una maggiore incisività ed efficacia nel distinguere le varie somiglianze, poiché i valori ottenuti non superano il 36,1% di similarità con la popolazione in esame; inoltre i dendrogrammi di *neighbour joining* indicano un'affinità con i siti dell'Europa centrale, escludendo le popolazioni della penisola iberica (le quali occupano un clade unico ben distaccato dagli altri siti). È interessante notare che il clade della grotta Pocala è rapportato al sito delle Conturines (a sua volta in relazione con il sito di Repolust con presenza di *Ursus spelaeus*) ed ha una similarità con il sito di Lieglloch (considerato un giacimento di reperti di *Ursus ingressus*) e Rübeland, il quale invece è associato ad *Ursus spelaeus*. L'associazione ad un arco temporale dei siti compreso tra i 50 e i 28 ka (il grafico ottenuto tenderebbe a far escludere il sito di Repolust dalle considerazioni dal punto di vista cronologico, poiché possiede un indice di similarità tale da renderlo distante dai cladi delle Conturines, Pocala, Lieglloch e Rübeland) può suggerire una possibile collocazione dei reperti della grotta Pocala in questo range temporale; per poter confermare quest'ipotesi, è necessario compiere una datazione degli stessi.
  Si può ipotizzare che, complessivamente, la morfologia del primo molare inferiore sia piuttosto conservata anche tra specie differenti (*Ursus spelaeus* (*eremus?*) / *ladinicus*/*ingressus*). Ragionando invece nel dettaglio, la percentuale molto elevata di una particolare morfologia del paraconide del primo molare inferiore, non riscontrata negli altri siti, può suggerire il suo utilizzo come parametro diagnostico affidabile per la popolazione della grotta Pocala; sarebbe necessario eseguire un confronto con i reperti provenienti da siti diversi, al fine di stabilire se si tratti di una peculiarità delle popolazioni del nord Italia. La verifica dei dati sperimentali con quelli presenti in Rossi & Santi, 2015 viene valutata positivamente; anche se l'insieme dei reperti analizzati dagli Autori è significativamente inferiore rispetto a quello utilizzato nel presente studio, le frequenze percentuali calcolate dalla pubblicazione di confronto risultano similari a quelle proposte nelle tabelle precedenti.

Riassumendo, l'aspetto morfologico dei denti sembra più incisivo rispetto ai parametri morfometrici, perché dà un'indicazione più precisa riguardo alle possibili relazioni filogenetiche con altri siti; inoltre la presenza quasi totale di un paraconide di morfologia acuta può far supporre una sostanziale omogeneità nella popolazione della grotta Pocala.

La vicinanza con siti tedeschi e austriaci, sia dal punto di vista geografico che morfologico, può suggerire una via di transito e/o di origine vista la vicinanza con il sito in esame; il fatto che non ci siano associazioni con siti dell'Europa sud-orientale potrebbero orientare ad escludere queste zone come punti di origine della popolazione analizzata, oltre a eventuali ingressi di altre popolazioni durante il Pleistocene superiore.

L'omogeneità dei risultati rende più concreta l'ipotesi di un'unica popolazione presente; la coesistenza tra le due specie (*Ursus spelaeus* e *Ursus ingressus*) gene-

rerebbe una parziale sovrapposizione nella distribuzione dei dati, con una possibile distribuzione bimodale, non rilevata.

Per inquadrare la popolazione analizzata a livello di sottospecie, sarebbe necessaria un'analisi genetica dei reperti, siccome non è emerso alcun parametro, sia cranico che dentario, che identifichi in maniera chiara l'ordinamento tassonomico dei resti analizzati provenienti dalle campagne di scavo analizzate in questo studio.

Lavoro consegnato il 28/06/2019

RINGRAZIAMENTI

Si desidera ringraziare la dott.ssa Deborah Arbulla, e il dott. Francesco Boschin per il fondamentale contributo di arricchimento e revisione di quest'articolo.

BIBLIOGRAFIA

ÀLVAREZ X.P.R., DE LOMBERA-HERMIDA A., FÁBREGAS-VALCARCE R., LAZUÉN-FERNÁNDEZ T., (2011); "The Upper Pleistocene Site of Cova Eirós (Triacastela, Lugo, Galicia), To the West of Spanish Cantabria" The Palaeolithic Settlement of Galicia, 123-132.

BACA M., MACKIEWICZ P., STANKOVIC A., POPOVIĆ D., STEFANIAK K., CZARNOGÓRSKA K., NADACHOWSKI A., GĄSIOROWSKI M., HERCMAN H., WEGLENSKI P., (2013); "Ancient DNA and dating of cave bear remains from Niedźwiedzia Cave suggest early appearance of *Ursus ingressus* in Sudetes", Quaternary International xxx, 1-7.

BARYSHNIKOV G., (2006); "Morphometrical variability of cheek teeth in cave bears", Scientific Annals, school of Geology Aristotle University of Thessaloniki, Special volume 98; 81-102.

BARYSHNIKOV G., PUZACHENKO A., (2011); "Craniometrical variability in the cave bears (Carnivora, ursidae): multivariate comparative analysis" Quaternary International 245, 350-368.

BOCHERENS H., STILLER M., HOBSON K., PACHER M., RABEDER G., BURNS J., TÜTKEN T., HOFREITER M., (2011); "Niche partitioning between two sympatric genetically distinct cave bears (*Ursus spelaeus* and *Ursus ingressus*) and brown bear (*Ursus arctos*) from Austria: Isotopic evidence from fossil bones", Quaternary International 245, 238-248.

BRANDL M., HAUZENBERGER C., POSTL W., MODL D., KURTA C., TRNKA G., (2011); "Repolust Cave (Austria) revisited: Provenance studies of chert finds", Quartär 58, 51-65.

CALLIGARIS R., (2000); "1999 Ritorno in Pocala", Atti della tavola rotonda "Un importante sistema carsico dei Monti Lessini (Verona): i Covoli di Velo", 87-100.

DIEDRICH C., (2006); "Ice Age spotted hyenas? Hunting or only scavenging the cave bear *Ursus spelaeus* Rosenmüller at the Ice Age spotted hyena open air den and prey deposit site Bad Wildungen-Biedensteg (Hessia, Germany)" Scientific Annals, school of Geology Aristotle University of Thessaloniki, Special volume 98, 193-199.

DIEDRICH C., (2012); "Cave bear killers and scavengers from the last ice age of central Europe: feeding specializations in response to the absence of mammoth steppe fauna from mountainous regions", Quaternary International 255, 59-78.

DIEDRICH C., (2013); "Extinctions of Late Ice Age cave bears as a result of climate/habitat change and large carnivore lion/hyena/wolf predation stress in Europe", ISRN Zoology Volume 2013, Article ID 138319, 25 pages.

DIEDRICH C., (2014); “Holotype skulls, stratigraphy, bone taphonomy and excavation history in the Zoolithen Cave and new theory about Esper’s “great deluge”, Quaternary Science Journal Volume 63, Number 1, 78-98.

FERNÁNDEZ MOSQUERA D., VILA TABOADA M., GRANDAL-D’ANGLADE A., (2001); “Stable isotopes data (delta C13, delta N15) from the cave bear (*Ursus spelaeus)*: a new approach to its paleoenviroment and dormancy”, Proceedings of the Royal Society of London B, 268 (1472), 1159-1164.

FRISCHAUF C., LIEDL P.M., RABEDER G., (2014); “Revision der fossilen Bären der Drachenhöhle (Mixnitz, Stmk)”, Die Höhle, 65, 1-4.

GRANDAL-D’ANGLADE A., VIDAL ROMANÌ J.R., (1997); “A population study of the Cave Bear (*Ursus spelaeus* Ros.-Hein.) from Cova Eirós (Triacastela, Galicia, Spain)” GEOBIOS, 30, 5, 723-731.

GRANDAL-D’ANGLADE A., LÓPEZ-GONZÁLEZ F., (1998); “A population study on the Cave Bears (*Ursus spelaeus* Rosenmüller-Heinroth) from Galician caves, NW of Iberian peninsula”, Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe, 23, 215-224.

GRANDAL-D’ANGLADE A., LÓPEZ-GONZÁLEZ F., (2004); “A study of the evolution of the Pleistocene cave bear by a morphometric analysis of the lower carnassial”, Oryctos, 5, 83-94.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN P.D., (2001); “PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis”, Palaeontologia Electronica 4(1).

KNAPP M., ROHLAND N., WEINSTOK J., BARYSHNIKOV G., SHER A., NAGEL D., RABEDER G., PINHASI R., SCHMIDT A., HOFREITER M., (2009); “First DNA sequences from Asian cave bear fossils reveal deep divergences and complex phylogeographic patterns”, Molecular Ecology 18, 1225-1238.

KURTÉN B., (1955); “Sex dimorphism and size trends in the cave bear, *Ursus spelaeus* Rosenmüller and Heinroth “, Acta Zoologica Fennica 90, 1-49.

KURTÉN B., (1969); “A radiocarbon date for the cave bear remains (Ursus spelaeus) from Odessa”, Commentationes Biologicae, 31 (6), 1-3.

MARTINI I., COLTORTI M., MAZZA P., RUSTIONI M., SANDRELLI F., (2014); “The latest *Ursus spelaeus* in Italy, a new contribution to the extinction chronology of the cave bear”, Quaternary Research 81, 117-124.

LECRERCQ L., (2006); “Découvertes paléontologiques à Cornesse “, Bulletin des Chercheurs de la Wallonie, XLV, 55-62.

LÒPEZ GONZÀLES F., GRANDAL-D’ANGLADE A., (2001); “A palaeobiological approach to the cave bears from Liñares and Eirós (Galicia, Spain)”, Cadernos Laboratorio Xeolòxico de Laxe 26, 415-422.

PACHER M., STUART A., (2008); “Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*)”, Boreas l38, 189-206.

PETRONIO A., (2014); “Datazione U/Th di speleotemi della caverna Pocala (Carso triestino)”, Atti e Memorie della Commissione Grotte “E. Boegan” volume 45, 25-38.

RABEDER G., (1997); “Ursiden-Chronologie der österreichischen Höhlenfaunen”, Geologische Blatt NO-Bayern, 47 (1-4), 225-238.

RABEDER G., NAGEL D., (2001); “Phylogenetic problems of the Alpine cave bears”; Cadernos laboratorio Xeolóxico de Laxe vol. 26, 359-364.

RABEDER G., DEBELJAK I., HOFREITER M., WITHALM G., (2008); “Morphological responses of cave bears (Ursus spelaeus group) to high-alpine habitats”, Die Höhle 59, 59-72.

RAMÍREZ-PEDRAZA I., TORNERO C., PAPPA S., TALAMO S., SALAZAR-GARCÍA D.C., BLASCO R., ROSELL J., RIVALS F., (2018); “Microwear and isotopic analyses on cave bear remains from Toll Cave reveal both short-term and long-term dietary habits”, Scientific Reports 2019, 1-12.

REINHARD E., TORRES T., O’NEIL J., (1996); “18O/16O ratios of cave bear tooth enamel: a record of climate variability during the Pleistocene”, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 126, 45-59

ROMANDINI M., TERLATO G., NANNINI N., TAGLIACOZZO A., BENAZZI S., PERESANI M., (2018); “Bears and humans, a Neanderthal tale. Reconstructing uncommon behaviors from zooarchaeological evidence in southern Europe”, Journal of Archaeological Science 90, 71-91.

ROSENDHAL W., DÖPPES D., JOGER U., LASKOVSKI R., LÓPEZ CORREA M., NIELBOCK R., WREDE W., (2005); “New radiometric datings of different cave bear sites in Germany-results and interpretations”, Bulletin de la Société d’historie naturelle de Toulose 141-1, 39-46.

ROSSI M., SANTI G., (2015); “Observations on the Ursus gr. spelaeus remains from the Pocala Cave (Trieste, Friuli Venezia Giulia, N. Italy)”, Revue de Paleobiologie 34, 77-84.

SALA B., MASINI F., (2007); “Late Pliocene and Pleistocene small mammal chronology in the Italian peninsula”, Quaternary International 160, Issue 1, 4-16.

STILLER M., BARYSHNIKOV G., BOCHERENS H., GRANDAL D’ANGLADE A., HILPERT B., MÜNZEL S., PINHASI R., RABEDER G., ROSENDAHL W., TRINKAUS E., HOFREITER M., KNAPP M., (2010); “ Withering away-25,000 years of genetic decline preceded cave bear extinction”, Molecular Biology Evolution 27(5), 975–978.

STINER M, (1998); “Mortality analysis of Pleistocene bears and its paleoanthropological relevance”, Journal of Human Evolution 34, 303–326.

TORRES PÉREZ-HIDALGO T., GARCÍA-MARTÍNEZ M.J., COBO RAYÁN R., ORTIZ J.E., GARCÍA DE LA MORENA M.A., CHACÓN E., LLAMAS F.J., (2002); “Through time Iberian *Ursus spelaeus* Ros.-Hein. Cheek-teeth size distribution”, Cadernos Laboratorio Xeolòxico de Laxe 27, 117-129.

TORRES PÉREZ-HIDALGO T., COBO RAYÁN R., SALAZAR RINCÓN A., (1991); “La población de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus parvilatipedis* n. ssp.) de Troskaeta’ko kobea (Ataún, Guipúzcoa), Munibe 43, 73-87.

TORRES PÉREZ-HIDALGO T., ORTIZ J.E., COBO RAYÁN R., (2003); “Features of deep cave sediments: their influence on fossil preservation”, Estudios geologicos 59, 195-204.

TSOUKALA E., CHATZOPOULOU K., RABEDER G., PAPPA S., NAGEL D., WITHALM G., (2006); “Paleontological and stratigraphical research in Loutra Arideas bear cave (Almopia speleopark, Pella, Macedonia, Greece)”, Scientific annals, School of Geology Aristotle University of Thessaloniki (AUTH), Special volume 98, 41-67.

VILLALUENGA A., CASTAÑOS P., ARRIZABLALAGA A., MUJIKA ALUSTIZIA J.A., (2012); “Cave bear (Ursus spelaeus Rosenmüller-Heinroth, 1794) and humans during the Early Upper Pleistocene (Lower and middle Palaeolithic) in Lezetxiki, Lezetxiki II and Astigarragako Kobea (Basque Country, Spain). Preliminary approach”, Journal of taphonomy 10 (issue 3-4), 521-543.

WEINSTOCK J., (2001); “Age structure and sex ratio of cave bears in the Zoolithenhöhle, southern Germany”, Cadernos laboratorio Xeolóxico de Laxe vol. 26, 289-2.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	201/260	XII 2020	ISSN: 0335-1576

LE *ORCHIDACEAE* DELLA DALMAZIA

AMELIO PEZZETTA
Via Monteperalba 34 – 34149 Trieste – E-mail: fonterossi@libero.it

Riassunto – La Dalmazia è una regione costiera della penisola balcanica dalla superfice totale di circa 17830 Kmq che comprende una parte continentale delimitata dallo spartiacque di varie catene montuose e oltre 1200 tra isole, isolotti e scogli di dimensioni diverse. Il territorio dalmata è caratterizzato da un'elevata diversità floristica con un numero di piante vascolari stimabile in 3200-3500 unità. Nel presente lavoro considerando gli studi sinora effettuati, le ricerche sul campo dell'autore e le segnalazioni inedite di vari ricercatori, è stato compilato un elenco di tutte le Orchidaceae presenti. Nel complesso sono segnalate 100 entità tra specie e sottospecie più 56 ibridi infraspecifci. L'analisi corologica effettuata evidenzia la prevalenza dell'elemento Mediterraneo seguito da quelli Europeo, Eurasiatico, Endemico /e infine Mediterraneo-Atlantico.

Parole chiave: Dalmazia *Orchidaceae*, check-list, elementi floristici.

Abstract – The *Orchidaceae* of Dalmatia. Dalmatia is a coastal region of the Balkan Peninsula with a total area of approximately 17830 square kilometers, which include a continental part bounded by the watershed of various mountain ranges and over 1200 islands, islets and rocks of different size. The Dalmatian territory is characterized by a high floristic diversity with a number of vascular plants estimated at 3200-3500 different taxa. In the present work, considering the studies carried out so far, the author's field research and the unpublished reports of various researchers, a list of all the Orchidaceae present was compiled. Overall, there are 100 entities at the specific and subspecific rank and 56 infraspecifc hybrids in addition. The chorological analysis shows the prevalence of the Mediterranean element, followed by the European, Eurasian, Endemic and lastly, Mediterranean-Atlantic.

Key words: Dalmatia, *Orchidaceae*, check-list, floristic elements.

1. – Introduzione

Con *Orchidaceae* Juss. s'intende una famiglia di piante vascolari costituita da circa 27.800 specie ripartite in 880 generi (GIVNISH *et al.* 2016) che ha colonizzato con successo quasi tutti gli habitat della terra ed è considerata la più ricca del mondo vegetale dopo le *Asteraceae* Martinov. Le Orchidacee suscitano un notevole fascino per cui in tutto il mondo sono sorti numerosi gruppi, associazioni e semplici appassionati che le studiano, coltivano e ricercano. Grazie al loro importante contributo, le conoscenze su questa famiglia sono notevolmente aumentate, sono stati descritti nuovi taxa e si è ottenuta una miglior definizione degli areali di distribuzione delle singole specie. Il presente saggio, in linea con tale tendenza, ha per finalità la compilazione di una check-list comprendente le specie, le sottospecie e gli ibridi presenti nell'area d'indagine, attraverso gli studi noti in letteratura, le ricerche sul campo dell'autore e le informazioni inedite fornite da studiosi. Allo stato attuale non è stato pubblicato nessun lavoro monografico specifico sulle orchidee spontanee di tutto l'ambito considerato, nonostante le numerose ricerche botaniche che vi sono state condotte.

2. – Inquadramento dell'area d'indagine

La Dalmazia è la regione costiera adriatica della penisola balcanica composta da una parte continentale delimitata dal versante marittimo-orientale di varie cate-

ne montuose e un'insulare. Il suo territorio: comprende un'area continentale e circa 1233 tra isole, isolotti e scogli di pochi metri quadrati (ALBERI 2008); occupa la superfice di circa 17830 Kmq di cui 3500 occupati dalle isole (MARCUZZI 1968); si estende per circa 628 Km in linea d'aria da nord-ovest a sud-est dalla Baia di Buccari, sino al fiume Bojana che costituisce il confine ufficiale tra Montenegro e Albania.

All'interno il confine naturale della regione è costituito dalla linea di spartiacque formata dalle catene montuose contigue che si susseguono da nord a sud: i Velebit, le Alpi Dinariche, il Biokovo e i rilievi costieri montenegrini. Questa striscia di terra è molto ristretta e solo nella parte centrale, si estende per circa 50 Km dalla costa alle Alpi Dinariche.

La regione è stata oggetto di varie vicende politiche che l'hanno portata ad appartenere a stati nazionali diversi. Infatti, negli ultimi 250 anni, i suoi territori sono passati dall'Impero Ottomano e le Repubbliche di Venezia e Ragusa a vari stati nazionali che si sono succeduti nel tempo: Impero Napoleonico, Impero Austro-Ungarico, Regno di Montenegro, Italia, Jugoslavia e ora Bosnia-Erzegovina, Croazia e Repubblica di Montenegro. In questo periodo:

- alla Bosnia-Erzegovina appartiene una stretta fascia costiera lungo circa 23 km situata attorno alla cittadina di Neum, l'unico sbocco al mare di tutto lo stato;
- alla Croazia appartengono le isole e l'area continentale che dalla Porta liburnica (linea Fiume-Passo di Vrata), attraverso Kraljevica, Novi Vinodolski, Senj, Karlobag, Starigrad Paklenica, Obrovac, Knin, Zara, Sebenico, Trogir, Sini, Spalato, Omis, Makarska, Ploče e Ragusa arriva sino al confine montenegrino;
- al Montenegro appartiene la fascia costiera che dal confine croato passa per Herceg Novi, Kotor, Budva, Bar, Ulcinj e arriva al fiume Bojana.

Percorrendo la strada costiera denominata "*Jadranska Magistrala*" lunga circa 1000 km, che unisce Fiume con Zara, Spalato, Ragusa e Cattaro, si osservano profonde insenature, penisole e varie isole dette continentali che sono caratterizzate da un profilo allungato e più o meno parallelo alla costa. Esse costituiscono i vertici di antichi rilievi montuosi che durante alcune ere geologiche passate erano legati alla terraferma e poi furono parzialmente sommersi dalle acque marine (MARCUZZI 1968, ALBERI 2008).

Le isole dalmate nel loro complesso sono di piccole dimensioni. Infatti: solo sei superano 250 Kmq di superfice, sette hanno una superfice compresa tra 250 e 100 Kmq, quattro tra 50 e 25 kmq, 50 con meno di 5 Kmq e più di 0,5 Kmq e il resto è costituito da piccoli scogli.

L'ambito in esame iniziò a emergere tra il Cretaceo e l'Eocene, in seguito allo scontro tra la piattaforma africana e quella europea. Nelle ere geologiche successive a causa dei movimenti della crosta terrestre, i cambiamenti climatici e i conseguenti fenomeni d'introgressione e regressione marina si stabilirono collegamenti terrestri tra le isole, il retroterra continentale balcanico e varie parti della penisola italiana. In particolare durante il Miocene la Dalmazia era legata a parte della Puglia da una fascia terrestre continua. Durante il Pleistocene il livello marino era inferiore di circa 100 metri di quello attuale, varie isole dalmate erano collegate alla terraferma ed emerse un'ampia fascia pianeggiante situata a nord di una linea che collegava Zara

(Zadar) ad Ancona. Questi ponti terrestri ebbero una grande importanza nel favorire le migrazioni floro-faunistiche. Invece, durante le ere geologiche in cui si formarono i vari sistemi insulari, a causa dell'isolamento geografico, si accentuarono i processi di speciazione allopatrica sia tra le piante sia tra gli animali.

Come detto, nel territorio dalmata si osservano vari gruppi montuosi. I primi (Velebit) sono la più estesa catena montuosa della Croazia, iniziano presso il golfo del Quarnero, cadono rapidamente sulla costa anche con forti pendenze e si suddividono in:
- Velebit settentrionali situati a nord di Karlobag che raggiungono la massima altitudine con il Mali Rajinac (m. 1699);
- Velebit meridionali, situati a sud di detta località, dove si trova la cima più alta del gruppo (Vaganski Vrh, m. 1757) e a loro volta caratterizzati da altre vette superiori a m 1700. In quest area è sito l importante Parco Naturale di Velika e Mala Paklenica inciso da un profondo e spettacolare vallone.

La catena delle Dinaridi in cui si raggiunge la maggiore altitudine della Croazia (M. Troglav m. 1913) e segna il confine con la Bosnia-Erzegovina. Rispetto ai Velebit sono più lontani dalla costa e ci sono altri massicci montuosi posti in posizione intermedia (Kozjak, Mosor, Promin, Svilaja e Visoka).

Il massiccio del Biokovo, anch'esso una catena costiera, si trova a sud di Spalato, tra il corso del fiume Cetina e quello della Neretva. La sua vetta (Sv. Jure), situata posta sopra Makraska, raggiunge l altitudine di m 1762.

Altre montagne della regione sono quelle della catena costiera montenegrina che separano l'entroterra del paese dal mare: l'Orjen (1849 m), che sovrasta Herceg Novi, il Lovćen (1,749 m) situato sopra le bocche di Cattaro (Boka Kotorska) e il Rumija (1427 m) che a sua volta sovrasta Bar.

Il suolo della regione è costituito in prevalenza da rocce calcaree del Cretaceo e dell'Eocene. Tuttavia non mancano altri litotipi quali:
- formazioni arenacee situate nei pressi di Zara (Zadar), Spalato (Split), Ragusa (Dubrovnik), Metkovic e nelle valli dei fiumi Krka e Zrmanja;
- rocce eruttive che a loro volta si rinvengono presso Knin, Sinj e varie isole tra cui Vis (MARCUZZI 1968).

A causa della natura carsica del suolo e della vicinanza tra lo spartiacque montuoso e la fascia costiera, la rete idrografica è poco sviluppata. Infatti, tra i fiumi più importanti della regione solo il Cetina supera 100 km di lunghezza; i fiumi Krka, Vrljika e Zrmanja non superano 80 km, mentre la Neretva che nasce in Erzegovina ed è lungo 225 Km, attraversa la Dalmazia per circa 22 Km. Altri fiumi minori sono: Bojana, Čikola, Guduča, Jadro, Ljuta, Ombla, Vrelo e Žrnovnica. Il principale lago della Regione, il Vransko Jezero, occupa la superfice di circa 30 kmq e si trova in un'area compresa tra Zara e Sebenico. Altri laghi minori si rinvengono nella zona centrale della terraferma e alcune isole: Bojansko Blato, Crveno Jezero, Malo Jezero, Novsko Zdrilo, Prokljansko Jezero, Veliko Jezero e Vrana (isola di Cherso). Ai confini meridionali della Dalmazia è situato il lago di Scutari che è il più grande di tutta la penisola balcanica, occupa la superfice di circa 450 Kmq e appartiene per 2/3 al Montenegro e il resto all'Albania.

I principali insediamenti si rinvengono lungo la costa, nelle baie e nei golfi. La popolazione complessiva è di oltre 110000 abitanti con una densità media di circa 62 ab/Kmq.

Il clima

La Dalmazia si estende per circa 628 km di lunghezza in direzione nord-sud, è compresa in una fascia altitudinale che va dal livello del mare a oltre 1900 metri e parti del suo territorio sono diversamente esposte alle correnti d'aria apportatrici di bello o cattivo tempo. A causa di ciò al suo interno si osservano varie tipologie climatiche come dimostrano i dati ricavati dalle pubblicazioni consultate (HARAČIČ 1905, BERTOVIĆ 1975, ŠEGOTA & FILIPIĆ 2003, ZANINOVIĆ *et al.* 2008).

I principali venti che interessano il territorio dalmata sono: la bora, lo scirocco, il libeccio, il levante, il ponente, il maestrale e la tramontana. Altri con minore frequenza giungono da vari quadranti mentre alcuni locali, tra cui le brezze, sono causati dalle escursioni termiche diurne e da fattori topografici di dettaglio.

La bora è un vento catabatico, continentale, freddo e asciutto proveniente da N-E, che può raggiungere grandi velocità: quella record registrata al ponte di Maslenica è stata di 308 Km/h. La sua forza è rilevante sino a Zara, dopodiché procedendo verso sud, si riduce (MARCUZZI 1968). Essa accentua la continentalizzazione climatica e secondo POLDINI (2009) riduce sulla vegetazione l'effetto benefico della piovosità. Nelle aree più esposte alla bora i parametri termici si abbassano notevolmente.

Lo scirocco, proveniente da sud sud-est, all'origine è un vento caldo e secco. Scorrendo sull'Adriatico si carica di umidità che rovescia a terra quando il vapore condensa. Inoltre, penetrando verso l'interno, favorisce l'espansione del clima mediterraneo. Nelle aree più esposte allo scirocco i parametri termici subiscono un incremento. In certe stagioni i regimi di bora e di scirocco possono alternarsi in brevi periodi provocando brusche escursioni termiche.

Oltre che dalla bora e scirocco, il clima dalmata è influenzato da:

- il particolare allineamento delle catene montuose che ripara la regione dai venti freddi continentali, determina condizioni favorevoli al fenomeno delle piogge orografiche e produce una rilevante differenza climatica tra le aree interne e quelle litoranee;
- l'altitudine. All'aumento di tale grandezza generalmente si accompagnano la riduzione della temperatura media e l'incremento delle precipitazioni;
- l'andamento che assumono le masse d'aria apportatrici di bello o cattivo tempo quali l'anticiclone delle Azzorre, il ciclone freddo euro-siberiano, l'anticiclone sahariano etc. In particolare l'anticiclone delle Azzorre d'estate favorisce il bel tempo e ostacola la discesa delle correnti umide settentrionali. Durante l'inverno, invece, spingendosi a sud favorisce la penetrazione delle correnti umide e fredde.

I dati climatici delle località dalmate, ad avviso di BERTOVIĆ (1975) e ZANINOVIĆ *et al.* (2008) mostrano nel complesso un andamento tipico delle località a clima mediterraneo caratterizzato dal periodo d'aridità e deficit idrico più o meno

prolungato della stagione estiva, temperature medie annue superiori a 14°C, escursioni termiche limitate e precipitazioni concentrate tra l'autunno e la primavera. Spostandosi verso l'interno e in zone poste ad altitudini maggiori il clima cambia e si accentuano i suoi aspetti di continentalizzazione. Alcuni studi e ricerche (BERTOVIĆ (1975, ŠEGOTA & FILIPIĆ 2003) hanno dimostrato che nell'ambito di studio si osservano varie tipologie climatiche tra cui alcune di transizione tra il clima mediterraneo e quello continentale.

Al fine di avere maggiori chiarimenti sul clima regionale dalmata, sono stati riportati nella Tabella 1 i valori della temperatura media e precipitazioni medie annue registrati dal 1931 al 1960 in varie località della terraferma e isole poste tra Fiume (Rijeka) a nord e Ulcinj a sud.

I dati riportati nella Tabella 1 dimostrano quanto segue:

Località	**Latitudine Nord**	**Latitudine Est**	**Temperatura media annua (°C)**	**Precipitazioni annue (mm)**
Fiume (Rijeka)	45° 20'	14° 28'	13,6	1561
Kralijevica	45° 17'	14° 34'	14,6	1375
Crikvenica	45° 10'	14° 42'	14,4	1394
Senj	44° 59'	14° 54'	14,4	1376
Mali Lošinj	44° 31'	14° 30'	15,1	936
Rab	44° 45'	14° 46'	15,2	1093
Pag	44° 27'	15° 04'	14,7	1085
Zadar	44° 08'	15° 13'	15,3	915
Biograd	43° 57'	15° 27'	14,5	892
Šibenik	43° 54'	15° 54'	15,5	831
Split	43° 33'	16° 31'	15,9	825
Hvar	43° 11'	16° 27'	16,3	730
Makarska	43° 18'	17° 02'	16,2	1076
Vis	43° 02'	16° 01'	17,3	673
Korčula	42° 58'	17° 08'	16,4	1133
Dubrovnik	42° 38'	18° 07'	16,3	1301
Crkvice	42° 34'	18°38'	9,7	4926
Herceg Novi	42° 27'	18° 32'	15,8	1974
Cetinje	42° 24'	18° 55'	10,5	4173
Budva	42° 18'	18° 50'	16	1626
Ulcinj	41° 55'	19° 20'	15,8	1442

Tab. 1 - Andamento della temperatura media e precipitazioni annue di località dalmate.

- la temperatura media annua delle località costiere e delle isole oscilla tra 13,6°C di Fiume (Rijeka) e 17,3°C di Vis. Essa è inferiore a 15°C in tutte le località continentali situate a nord di Senj, ed è superiore a 16°C in tutte le località costiere e della terra ferma situate a sud di Spalato (Split), tranne quelle montenegrine di Herceg Novi, Cetinje, Ulcinj e Crkvice, (massiccio dell'Orjen, altitudine m. 1092), in cui la temperatura media è la più bassa;
- le precipitazioni sono nel complesso elevate, notevolmente superiori alle località costiere dell'Adriatico occidentale poste alle stesse latitudini, aumentano progressivamente in direzione nord da Spalato a Fiume e in direzione sud sino a Herceg Novj e Crkvice ove raggiunge il massimo valore assoluto dell'area.

A causa della natura permeabile dei substrati carbonatici che sono prevalenti nella regione, si riduce l'effetto benefico dell'elevata piovosità sulla vegetazione.

4. – Aspetti botanici, vegetazionali e fitogeografici

Le peculiarità geografiche del territorio, l'andamento climatico, le sue vicende storico-geologiche, la bassa densità di popolazione e la pressione antropica attuale e del passato si riflettono sul paesaggio vegetale e sulle sue particolarità floristiche e fitogeografiche.

Le dinamiche migratorie che hanno interessato la regione hanno portato all'abbandono della terra. la cessazione delle attività di pascolo e a nuove destinazioni d'uso del suolo. Questi fatti, con l'aggiunta dell'espansione dei centri urbani, della rete stradale, delle infrastrutture turistiche e dei centri commerciali hanno provocato la trasformazione del paesaggio cui è seguita la ripresa del processo di riforestazione, la maggiore diffusione di alcune formazioni vegetali, la scomparsa e/o il rischio d'estinzione per altre e grandi cambiamenti nella composizione floristica. Nonostante tutto questo il paesaggio della Dalmazia continua a essere molto variegato e caratterizzato da una forte naturalità, come si può facilmente osservare percorrendo la strada litoranea che va da Fiume a Cattaro (Kotor).

Nelle aree continentali e marittime più esposte al vento di bora, il territorio si presenta spesso aspro, denudato e con terreni molto impoveriti che in certi casi assumono l'aspetto di deserti pietrosi in cui la vita vegetale sembra assente. In realtà tra gli affioramenti rocciosi si rinvengono piante molto rare e di elevato interesse naturalistico che accrescono l'importanza floristica e fitogeografica della regione. Negli ambiti più riparati, invece, si osservano formazioni forestali, prative, arboree e arboreo-arbustive la cui tipologia e composizione sono influenzate dai fattori naturali e dal modo in cui si esercita o si è esercitata la pressione antropica. Gli studi vegetazionali della regione sono innumerevoli e a essi hanno concorso molti ricercatori che hanno descritto tutte le associazioni che si susseguono dal livello del mare sino alle creste dei monti. Per le finalità schematiche e riassuntive del presente saggio, si descriveranno sommariamente quelle principali e più diffuse che sono state rica-

vate dalla consultazione dei lavori dei seguenti autori: ENGLER & DRUDE (1901, BECK VON MANNAGETTA (1901, 1902), ADAMOVIĆ (1929), HORVAT (1930, 1962), LAKUŠIĆ (1968, 1970), TOMIĆ-STANKOVIĆ (1970), ŠUGAR (1967, 1984, 1985), HORVAT *et al.* (1974), HORVATIĆ (1958, 1963) TRINAJSTIĆ (1970, 1984a, 1984b, 1989, 1996), FASCETTI & VERI (1984), POLDINI (1989, 2009), TRINAJSTIĆ & VRBEK (1992), WILLIS (1984), TRINAJSTIĆ & KAMENJARIN (1997) e ANTONIĆ *et al.* (2000).

Nelle zone costiere ancora intatte non minacciate dalle infrastrutture turistiche, tra le rocce colpite dalle onde marine, le foci dei fiumi, le saline, le pozze salmastre, i lembi di spiaggia sassosa, etc. si osservano varie tipologie di associazioni vegetali costituite da piante capaci di resistere all'azione della salsedine e di sopravvivere in un ambiente molto difficile. Alla loro composizione generalmente concorrono: *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq., *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., *Euphorbia paralias* L., *Halimione portulacoides* (L.) Aellen, *Juncus maritimus* Lam., *Lagurus ovatus* L. subsp. *ovatus*, *Medicago marina* L *Puccinellia festuciformis* (Host) Parl., *Sporolobus pungens* (Schreb.) Kunth, *Triglochin maritima* L., e varie specie dei generi *Limonium* Mill, *Salicornia L.* e *Salsola L.* Nei tratti in cui il litorale e più sabbioso di solito attecchiscono: *Pancratium maritimum* L., *Eryngium maritimum* L., *Cakile maritima* Scop. e *Xantium strumarium* L. (HORVATIĆ 1963).

Man mano ci si allontana dalla costa, si nota un avvicendamento delle forme vegetali presenti. Nei tratti rocciosi si osservano associazioni tipiche delle rupi a mare con caratteristiche che variano procedendo da nord a sud. Infatti, ad avviso di HORVATIĆ (1963):

- in vari ambiti continentali della Dalmazia settentrionale e delle isole di Cherso, Veglia, Arbe e Lussino è presente l'associazione *Campanulo-Centauretum dalmaticae* Horvatić (1934) 1937 con *Campanula fenestrellata* subsp. *istriaca* (Feer) Damboldt, *Centaurea dalmatica* Kerner, *Euphorbia fragifera* Jan, *Iris cengialti* subsp. *illyrica* (Asch & Graebner (Poldini), *Tanacetum cineraiifolium* (Trev.) Schultz.-Rip. e altre.
- nella Dalmazia centrale e meridionale è presente l'associazione *Phagnalon-Centauretum ragusinae* (Horvatić 1942, nom. sol.) Horvatić 1962 alla cui composizione concorrono: *Convolvulus cneorum* L., *Centaurea ragusina* L., *Phagnalon rupestre* (L.) DC. subsp. *illyricum* (H.Lindb.) Ginzb, *Portenschlagiella ramosissima* (Port.) Tutin, *Campanula pyramidalis* L., *Seseli tomentosum* Vis., etc.
- nella fascia litoranea più bassa della regione di Dubrovnik si rinviene l'associazione *Seslerio-Putorietum calabricae* Horvatić 1962 con *Brassica incana* Ten., *Putoria calabrica* (L. f.) Pers., *Sesleria robusta* Schott, Nyman & Kotschy, *Iris pseudopallida Trinajstic, Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn., etc.

Quando l'inclinazione delle rupi cambia, le rocce iniziano a fratturarsi e si formano ghiaioni e pietraie più o meno estese, si può osservare l'ingressione di varie piante legnose e/o associazioni caratterizzate da varie specie rare ed endemiche.

In tali ambiti della Dalmazia centro-settentrionale generalmente si trova il *Drypidetum jacquinianae* Horvatić 1934 descritto per la prima volta per l'isola di Pago e in cui oltre alla specie tipica (*Drypis spinosa* L. subsp. *jacquiniana* Wettst. & Murb.) secondo i luoghi, concorrono taxa diversi. Sui ghiaioni posti ad altitudini maggiori si ha l'avvicendamento del *Drypidetum* con altre associazioni caratterizzate sempre da piante di notevole interesse naturalistico.

Dopo alcuni metri dalla linea di costa, quando le rocce e i ghiaioni sono sostituiti da suoli più evoluti, sono presenti varie tipologie di associazioni prative, arboree e arboreo-arbustive la cui presenza oltre che dalle condizioni ambientali è influenzata anche dal modo in cui si è esercitata la pressione antropica. In particolare le aree molto degradate a causa dei frequenti tagli, gli incendi e il pascolo degli animali sono coperte da prati secchi, pascoli rocciosi e varie tipologie di garighe arbustive e arboreo-arbustive (HORVATIĆ 1958). Negli ambiti in cui la pressione antropica si riduce si osservano varie formazioni arbustive, oppure inizia a svilupparsi il bosco mediterraneo con composizione e aspetto variabile da bosco vero e proprio a macchia impenetrabile. Gli orizzonti superiori submediterraneo e mediterraneo-montano sono costituiti da altre associazioni prative, arboree e arboreo-arbustive. Nelle aree molto degradate di tali orizzonti senza copertura arborea e arbustiva si sviluppa una vegetazione tipica dei pascoli rocciosi e delle praterie secche.

Alcune associazioni vegetali più comuni degli orizzonti mediterraneo e submediterraneo sono le seguenti:

- *Oleo-Lentiscetum adriaticum* Trinajstić 1977 che è presente nelle aree più calde e soleggiate della fascia litoranea sino al Montenegro (Ulcinj) e in varie isole (Lastovo, Vis, Hvar, Mljet, Korčula, Lokrum, Brač, Šolta). Alla sua composizione concorrono: *Pistacia lentiscus L., Olea sylvestris* Brot., *Juniperus phoenicea* L., *Ceratonia siliqua* L., *Ephedra fragilis* Desf. *Myrtus communis* L., etc.
- *Oleo-Euphorbietum dendroides* Trinajstić 1974 che si sviluppa sui pendii aridi, molto soleggiati ed esposti a sud dell'arcipelago delle Incoronate, della penisola di Pelješac e di diverse isole tra cui: Biševo, Brač, Hvar, Jabuka, Korčula e Pelagosa (Palagruza). Alla sua composizione generalmente concorrono: *Arisarum vulgare* Targ. Tozz., *Ceratonia siliqua* L., *Ephedra fragilis* Desf., *Euphorbia dendroides* L., *Pistacia lentiscus L., Punica granatum L.,* etc.
- *Pistacio-Juniperetum phoenicae* Trinajstić 1987 che si rinviene nella penisola di Pelješac e in varie isole tra cui: Brač, Čiovo, Hvar, Korčula e Šolta. Alcune specie che la compongono sono: *Calicotome spinosa* (L.) Link), *Juniperus macrocarpa* Sm., *J. phoenicea* L., *Myrtus communis* L., *Pinus halepensis* Mill. e *Phyllirea angustifolia* L.
- *Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956), l'associazione climax della fascia mediterranea sino a circa 500 metri d'altitudine che è presente in tutta la regione a partire dal litorale montenegrino. A causa della pressione antropica si presenta sotto forma di densa macchia, può assumere diverse varianti locali (HORVATIĆ 1958) ed è es-

senzialmente composto da: *Arbutus unedo* L., *Ceratonia siliqua* L., *Fraxinus ornus L.*, *Lonicera implexa* Ait., *Olea sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus L., Quercus ilex* L., etc.

- *Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić (65) 74, un'associazione forestale che si estende dalla costa dalmata alla costiera triestina e alla cui composizione concorrono essenzialmente: *Carpinus orientalis* Mill., *Fraxinus ornus L.*, *Ostrya carpinifolia* Scop., *Quercus ilex* L., *Phyllirea latifolia* L., *Pistacia terebinthus* L., etc.
- *Querco-Carpinetum orientalis* Horvatić 1939 em. Poldini 1989, un'associazione arbustiva presente in tutta la regione che è essenzialmente costituita da *Rhamnus intemedia* Steud. & Hochst., *Carpinus orientalis* Mill., *Paliurus spina christi* Mill., *Colutea arborescens* L., *Prunus mahaleb* L., etc.
- *Querco ilicis-Pinetum dalmaticae* Trinajstić che si rinviene in diverse località della Dalmazia meridionale. Alla sua composizione concorrono: *Arbutus unedo* L., *Convolvulus elegantissimus* Mill., *Erica manipuliflora* Salisb., *Juniperus phoenicea* L., *Micromeria croatica* Schott, *Phyllirea latifolia* L., *Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *dalmatica* (Vis.) Franco, *Quercus ilex* L. etc.
- *Ostryo-Quercetum pubescentis* (Ht.) Trinajstić che si sviluppa nelle aree meno degradate della fascia submediterranea del litorale croato nord-occidentale, delle isole quarnerine e dell'Istria sino al Carso triestino (POLDINI 1989). Sul monte Kozjak l'*Ostryo-Quercetum pubescentis* è sostituito dall'*Ostryo-Quercetum virgilianae* Trinajstić (KAMENJARIN 1996);
- *Rhamno-paliuretum* Trinajstić, un'associazione arbustiva che si forma dal degrado del Querco-Carpineto orientale e si rinviene a Kraljevica, Krikvenica, Imotski, Kozica, Makarska, Sinj, Makarska, Pag, Krk, Rab, nel tratto litoraneo dei Velebit, nel Biokovo, etc.
- *Carici humilis-Centauretum rupestris* Horvat 31, un'associazione dei pascoli e delle lande rupestri che, ad avviso di POLDINI (1989), con diverse varianti, si rinviene nella fascia altitudinale da 300 a 1100 metri d'altitudine del territorio che va dal Montenegro al fiume Isonzo in Italia. Alla sua composizione in tutti i casi concorrono: *Carex humilis* Leyss, *Centaurea rupestris* L., *Centaurea weldeniana* Rchb., *Genista sylvestris* Scop., *Leucanthemum liburnicum* Horvatic, etc.
- *Stipo-salvietum officinalis* Horvatić (1956) 58, un'associazione vegetale d'origine antropica sviluppatasi come stadio estremo del degrado del carpineto orientale e dell'ostrio-querceto che è tipica della regione carsica litoranea compresa tra gli orizzonti mediterraneo e mediterraneo-montano. La sua composizione varia da località a località.

Negli orizzonti mediterraneo e submediterraneo, a causa di particolari fattori e condizioni ambientali (com'è il caso del topoclima delle doline carsiche abbastanza profonde) si sviluppano associazioni azonali di altri piani di vegetazione.

L'orizzonte superiore, quello montano è caratterizzato dai boschi di faggio che nelle montagne della Dalmazia, concorre insieme con altre specie alla composizione di diverse associazioni. ANTONIĆ *et al.* (2000) hanno fatto presente che la vegeta-

zione forestale potenziale delle fasce montane e submontane della Dalmazia è costituita da:
- foreste miste altomontane di aghifoglie e caducifoglie con *Abies alba* L. e *Fagus sylvatica* L.;
- formazioni forestali subalpine miste di aghifoglie e caducifoglie con *Pinus mugo* Turra e *Fagus sylvatica* L.
- foreste miste di caducifoglie mesofile con *Fagus sylvatica* L.

In realtà a causa della pressione antropica esercitata con il taglio, il pascolo e gli incendi, la copertura forestale è ridotta e in vari casi le cenosi arboree sono sostituite da altre arboreo-arbustive, arbustive ed erbacee.

Anche nell'orizzonte montano si rinviene l'associazione *Carici humilis-Centauretum rupestris* che in tale fascia è arricchita da: *Anthyllis montana* L., *Asphodelus albus* Mill, *Gentiana verna* L. subsp. *tergestina* (Beck) Hayek, *Globularia meridionalis* (Podp.) O. Schwarz, *Satureja subspicata* Bartl. ex Vis. subsp. *liburnica* Šilic, etc.

Un'altra associazione prativa che si sviluppa dl degrado dei boschi degli orizzonti submediterraneo e montano è *Bromo-Seslerietum interruptae* Trinajstic 1965, alla cui composizione concorrono taxa di diversa origine geografica tra cui: *Sesleria tenuifolia* Schrad, *Anthericum liliago* L., *Anthyllis montana* L. subsp. *jacquinii* (Rchb.f.) Rohlena, *Plantago argentea* Chaix, *Edraianthus tenuifolius* (Waldst. & Kit.) A. DC, *Euphrasia illyrica* Wettst, etc.

Nelle varie catene montuose che si susseguono da nord a sud del territorio dalmata, oltre alle associazioni descritte, sono presenti altre glareicole, rupestri, sinantropiche, di ambienti umidi, prative e arboree arbustive ottenute dal degrado di quelle forestali la cui trattazione completa esula dai fini del presente lavoro. Alla loro composizione, PEZZETTA (2005) tenendo conto della bibliografia consultata, stimò che vi concorrevano oltre 2800 specie di piante vascolari superiori. Le ricerche successive hanno portato al rinvenimento di altre entità tra cui diverse nuove per la scienza. Allo stato attuale, si può presumere che alla composizione della flora dalmata possa concorrere un numero di taxa compreso tra 3200 e 3500 unità.

Al corteggio floristico regionale concorrono specie appartenenti a oltre 30 diversi corotipi, a dimostrazione che la Dalmazia è un crocevia di flussi floristici di diversa origine geografica.

Tra gli elementi geografici, una notevole importanza l'assumono:
- l'Elemento Mediterraneo che nella flora autoctona di alcune isole raggiunge percentuali attorno al 90% di specie:
- l'Elemento Endemico a dimostrazione che nel territorio dalmata sono avvenuti processi di speciazione floristica che hanno portato alla formazione di nuovi taxa.

L'importanza floristica e fitogeografica della Dalmazia si accresce notevolmente, considerando che:
- oltre 80 taxa sono stati rinvenuti e descritti per la prima volta nel territorio in esame e a 25 di essi è stato assegnato il suffisso "*dalmaticus*".
- la regione è parte integrante della Provincia Illirica, ove è avvenuta una grande differenziazione biologica che ha portato alla definizione di un tipo corologico a se stante.

5. – Le ricerche floristiche in generale e sulle *Orchidaceae* della Dalmazia

Le prime notizie sulla flora dalmata risalgono al XVI e XVII secolo grazie al contributo di vari studiosi dell'epoca: ANTONIO MUSA BRASAVOLO, LUIGI ANGUILLARA, CASPAR BAUHIN, GIACOMO ZANONI, PAUL HERMANN, JACQUES BARRELIER e PAOLO BQCCONE (ENGLER & DRUDE 1901).

Durante il XVIII secolo, ovvero in epoca più o meno contemporanea a Linneo le esplorazioni botaniche continuarono con: GIULIO PONTEDERA; GIUSEPPE AGOSTI che in un suo trattato citò diversi ritrovamenti di piante in alcune località dell'area in esame; PIETRO ARDUINO; DOMENICO CIRILLO, un botanico napoletano che nel 1770 visitò l'isola di Cherso; VITALIANO DONATI che nel corso dei suoi viaggi lungo la costa adriatica orientale studiò la flora dei luoghi visitati; ALBERTO FORTIS che tra il 1770 e il 1771 si recò prima a Lussino e poi a Cherso; BALTHASAR HACQUET che descrisse diverse specie nuove per l'ambito in esame; JOHANNIS THOMAE SCOPOLI che nel suo imponente volume "Flora Carniolica" riporta diverse piante presenti in località dalmate; LEONHARD SESLER; FRANC VON MYGIND che erborizzò in Austria, Dalmazia e Ungheria; FRANZ XAVIER VON WULFEN che esplorò varie regioni dell'Adriatico Orientale.

Le ricerche continuarono a nel secolo successivo e ai suoi inizi: HOST (1802) insieme a JACQUIN effettuò diversi viaggi ed esplorazioni botaniche in Dalmazia; SEENUS (1805) pubblicò il resoconto dei viaggi effettuati lungo il litorale croato da Fiume a Karlobag e nelle isole di Veglia, Cherso, Lussino e, Arbe. A questi pionieri, negli anni successivi si aggiunsero: WALDSTEIN & KITAIBEL (1802-1812), GERMAR (1817), HOPPE (1818), BARTLING (1819, 1820), SIEBER (1822), PORTENSCHLAG-LEDERMAYER (1824), BIASOLETTO (1827, 1828, 1841, 1842), HOCHSTETTER (1826), VISIANI (1826, 1829, 1830, 1842, 1872), WELDEN (1829, 1830, 1832), ALSCHINGER (1832), PETTER (1832a, 1832b, 1849), NOE (1833), TOMMASINI (1835, 1839), SAUTER (1838) EBEL (1842, 1844), HEUFLER-HOHENBÜCHEL (1845) e MAZZOLENI (1845).

Nella seconda metà del secolo gli studi e le ricerche proseguirono con: REICHENBACH (1851), TOMMASINI (1851, 1862, 1875, 1895), PETTER, (1852a, 1852b, 1852c), SCHLOSSER (1852a, 1852b, 1852c), BOTTERI (1853), ALSCHINGER (1859, 1860, 1861), SARDAGNA (1861), JOSCH (1863), WEISS (1866, 1867), NEILREICH (1868), ASCHERSON (1869a, 1869b), PITTONI (1869), JANKA (1871), KERNER (1872), STROBL (1872), PANČIĆ (1874), PANTOCSEK (1874), STOSSICH (1876), BORBÂS (1877, 1878, 1884, 1885), VISIANI (1877, 1882), HIRC (1886), GASPERINI (1882), STAPF (1887), ADAMOVIĆ (1888), JETTER (1888), BORNMULLER (1889), STUDNICZKA (1890), HARAČIČ (1890-91, 1892, 1893) e BALDACCI (1886, 1892, 1893, 1894).

Nei primi decenni del XX secolo, le esplorazioni botaniche continuarono con: HIRC (1900, 1904, 1909a, 1909b, 1913, 1914a, 1914b, 1914c, 1917a, 1917b, 1917c), BERNÁTSKY (1901), GINZBERGER & MALY (1905), HARAČIČ (1905, 1910), FLEISCHMANN (1904, 1914), MALY (1907), TEYBER (1910, 1912),

ADAMOVIĆ (1911a, 1911b, 1913, 1929), FORENBACHER (1911), LANGHOFFER (1911a, 1911b), ROSSI (1911, 1915, 1930), HRUBY (1912), LATZEL (1914), BAUMGARTNER (1916), KÜMMERLE (1916), MORTON (1916), MARČIĆ (1918), GINZBERGER (1921), LUSINA (1927), CUFODONTIS (1929), MARCHESETTI & BEGUINOT (1930), PEVALEK (1930) e altri. In seguito le ricerche continuarono grazie al contributo di botanici jugoslavi e di altre nazionalità.

Le citazioni sopra riportate dimostrano che le ricerche furono condotte da personalità appartenenti a diverse nazionalità che contribuirono a fondare la moderna scienza botanica e a cui sono stati dedicati vari generi e specie di piante.

In vari saggi citati (BIASOLETTO 1841, VISIANI 1842, 1852, 1877; REICHENBACH 1851, ADAMOVIĆ 1888, BECK 1901, MORTON 1916, KÜMMERLE 1916) si segnalano anche ritrovamenti di *Orchidaceae*. A essi si aggiungono diverse monografie dedicate a tale famiglia di piante a dimostrazione che aveva acquisito curiosità, interesse e importanza scientifica. I loro autori sono stati: TOMMASINI (1851), SCHULZE (1894), FLEISCHMANN (1904, 1914), HAYEK (1913), GUILELMI (1915), KÜMMERLE (1916), SOÓ (1926), LUSINA (1927), FUCHS & ZIEGENSPECK (1928) e HELLMAYR (1939-1941). In seguito gli studi sono proseguiti e hanno fornito importanti informazioni riguardanti i nuovi ritrovamenti, le località in cui sono stati osservati e talvolta tesi discordanti sul rango tassonomico che a loro va assegnato.

Il numero di specie di orchidacee presenti in Dalmazia che si ricava dalle varie pubblicazioni è variabile. VISIANI (1842-1852) riteneva presenti nella regione 44 taxa. VÖTH & LÖSCHL (1978) nel loro saggio segnalano 60 taxa distribuiti nel territorio circostante l'Adriatico settentrionale croato che va dall'Istria al confine montenegrino. GOLUBIĆ (2018) segnala 63 specie e 12 ibridi in varie isole e la terraferma della Dalmazia centrale. Altri studi (DANESCH O. & E. DANESCH 1969; GÖLZ & REINHARD 1986; PAROLLY 1992; RISY & RISY 1990; KERSCHBAUMSTEINER *et al.* 2002; KRANJČEV 2005; NIKOLIĆ 2019; DELFORGE 2006a, 2006b, 2016): segnalano nuovi taxa; talvolta inseriscono nei loro elenchi varietà o entità dal rango tassonomico dubbio e, nel caso di KRANJČEV taxa trovati da lui stesso di cui non fornisce un'adeguata descrizione scientifica e altri, frutto di grossolani errori di classificazione, mai osservati in precedenza e confermati in seguito.

6. – Materiali e metodi

L'elenco floristico è stato realizzato tenendo conto delle ricerche sul campo dell'autore, dei dati ricavati dalle consultazioni bibliografiche, vari siti internet e dalle segnalazioni fornite da alcuni appassionati e studiosi. Esso comprende le specie, le sottospecie e gli ibridi mentre non sono state prese in considerazione le varietà cromatiche e morfologiche.

Le prime personali osservazioni dello scrivente iniziarono il 16 marzo 1998 nell'isola di Veglia e lungo la costa sino a Jadranovo. Poi sono continuate nelle se-

guenti località e periodi:
- Biokovo 24-26 aprile 2004, 28 giugno 2004, 27 aprile 2005, 20 maggio 2005, 19 giugno 2005, 25 luglio 2005, 25 giugno 2007, 31 maggio 2008 e 27 aprile 2010;
- costa dalmata da Buccari a Karlobag e successiva salita all'altipiano di Baške Ostarije 11 luglio 1999, 29 marzo 2004, 3 aprile 2005, 24 aprile 2006, 15 aprile 2007, 6 maggio 2007, 21 giugno 2005, 4 settembre 2005, 16 settembre 2005, 4 maggio 2006, 20 maggio 2006, 3 luglio 2006, 24 luglio 2006, 25 settembre 2006, 10 giugno 2007, 24 giugno 2007, 15 aprile 2008, 27 maggio 2008, 6 giugno 2010, 28 maggio 2011;
- isola di Hvar 12-13 aprile 2006, 26-27 marzo 2008, 2-4 maggio 2009, 24-25 luglio 2009, 29 maggio 2010;
- isola di Cherso (Cres) e Lussino (Lošinj) il 28 marzo 2005, 17 aprile 2005, 9 maggio 2005, 8 giugno 2006, 5 aprile 2008, 19 aprile 2008, 22 aprile 2009, 10 maggio 2009;
- isola di Veglia (Krk) 14 maggio 2002, 13 maggio 2003, 16 maggio 2004, 5 giugno 2005, 23 aprile 2006, 3 maggio 2007, 20 aprile 2008, 4 ottobre 2008, 13 aprile 2009, 9 aprile 2010, 2 aprile 2011, 13 aprile 2009, 17 maggio 2009, 5 aprile 2010, 19 aprile 2010, 6 giugno 2010, 2 aprile 2011, 21 giugno 2011, 1 maggio 2012, 21 maggio 2013, 5 aprile 2014, 25 maggio 2014, 16 aprile 2016, 16 aprile 2019;
- Senj-Jablanac 25 aprile 1999, 4 marzo 2000, 12 aprile 2000, 25 aprile 2003, 14 settembre 2003, 28 settembre 2003, 15 marzo 2004, 29 marzo 2004, 5 settembre 2004; 27 marzo 2006, 5 maggio 2009, 25 aprile 2010,
- M. Kzojak e Kaštelansko Primorje 7 maggio 2004, 3 aprile 2006, 14 maggio 2008, 28 maggio 2010;
- Murter 3 maggio 2009;
- Oltari e M. Zavižan; 29 aprile 2001, 27 giugno 2004, 20 giugno 2005, 8 luglio 2005, 2 agosto 2005, 15 maggio 2006, 28 maggio 2006, 14 giugno 2006; 3 settembre 2006, 20 luglio 2007, 1 luglio 2010;
- Pag 26 giugno 2004, 26 luglio 2005, 4 aprile 2006, 15 aprile 2006, 23 maggio 2007, 29 marzo 2008;
- Parco Nazionale di Paklenica 21 maggio 2005, 20 giugno 2005, 8 maggio 2006, 28 marzo 2006, 15 aprile 2006, 6 maggio 2007, 22 maggio 2007, 22 marzo 2008, 13 maggio 2008;
- Rab 16 aprile 2006, 19 giugno 2004;
- Rogoznica e dintorni di Sebenico 24 aprile 2004, 1 marzo 2006, 2 aprile 2006, 14 aprile 2006, 26 aprile 2005, 26 aprile 2010, 29 maggio 2004, 21 settembre 2004, 25 marzo 2008, 26 aprile 2010;
- Dubrovnik e isola di Lokrum 26 giugno 2007;
- regione di Sinj 19 maggio 2008, 28 maggio 2010.

Altre escursioni e viaggi dello scrivente a Zara, Spalato, Sebenico, Cattaro, Ragusa (Dubrovnik), Arbe, Cherso, Lesina (Hvar) e Lussino sono state fatte in altri periodi di vari anni ma non hanno portato al ritrovamento di orchidacee.

Considerata la vastità delle pubblicazioni esistenti, in tale sede sono state inserite in bibliografia: quelle pioniere con lo scopo di documentare l'inizio degli studi bota-

nici; le più recenti che vanno dagli ultimi decenni del secolo scorso all'attualità per evitare le citazioni di segnalazioni di piante estinte con le trasformazioni degli habitat e molto dubbie a causa dei rimaneggiamenti tassonomici.

Accanto ad ogni taxon sono riportati: il tipo corologico, gli autori che l'hanno segnalato, le località di presenza e le eventuali osservazioni sul rango tassonomico.

Per la nomenclatura dei taxa infraspecifci si è innanzitutto seguita quella adottata nel recente volume del GIROS (2016) mentre per le specie non riportate in tale testo KREUTZ (2004, 2006) e/o nel caso di nuovi ritrovamenti: DELFORGE (2016) e/o i nomi assegnati alle piante dai loro autori. Nell'area hanno operato ricercatori di diverse nazionalità, portatori di proprie idee riguardanti il concetto di specie che si riflette nella scelta dei caratteri diacritici. In molti casi essi hanno utilizzato binomi diversi per classificare le stesse piante o ritenuti presenti taxa più o meno simili che altri considerano assenti. Lo scrivente, nei casi in cui i taxa stessi non ricadano tra quelli che sono tassativamente da escludere, ha deciso di riportarli nell'elenco floristico, rilevando le criticità che sollevano.

Per la nomenclatura degli ibridi si è utilizzato il nome assegnato dagli autori che li segnalano oppure quando non è specificato si è tenuto conto di quanto riportato nel sito: GÜNTHER'S EUROPEAN ORCHIDS HYBRID LIST.

Per l'assegnazione dei tipi corologici si è tenuto conto di quanto riportato in: PIGNATTI (1982), KREUTZ (2004), DELFORGE (2016) e PEZZETTA (2018b).

Al corotipo Appennino-Balcanico sono stati assegnati i taxa presenti esclusivamente nel territorio delimitato dai seguenti confini fisici (PEZZETTA 2010a): a) per la Penisola Italiana, le isole e l'arco appenninico dalla Liguria all'Aspromonte; b) per la Penisola Balcanica, Creta, le isole dell'Egeo e il territorio continentale a sud dell'asse fluviale che va dalle sorgenti della Sava alle foci del Danubio e dal Mar Nero all'Adriatico-Ionio.

Al corotipo Subendemico sono stati assegnati i taxa contraddistinti da un areale che dal territorio dalmata sconfina in regioni appartenenti ad altri stati della penisola balcanica (Albania, Bosnia-Erzegovina, Grecia, Macedonia e Serbia).

Per la nomenclatura delle località dei ritrovamenti si è scelto di utilizzare i nomi geografici nelle lingue originali degli stati cui appartengono.

Nell'elenco non sono riportate le segnalazioni storiche di specie non ritrovate recentemente.

Sono state incluse sotto la dicitura Cres tutte le segnalazioni riguardanti le località di detta isola e di Zeča (Levrera).

Sono state incluse sotto la dicitura "Lošinj" tutte le segnalazioni riguardanti il suo arcipelago: Lussinpiccolo, Lussingrande, Ilovic, Srakane, Susak e Unje.

Sono state incluse nelle voci Biševo, Brač, Čiovo, Dugi Otok, Hvar, Korčula, Kornati, Krk, Lastovo, Mljet, Murter, Pag, Rab, Šolta, Ugljan e Vis, tutte le segnalazioni effettuate nelle località appartenenti a tali isole.

Nelle voci Dubrovnik e Pelješac sono riportate tutte le segnalazioni fatte nei territori delle penisole con le stesse diciture.

Nella compilazione della Tab. 3 è stato utilizzato il concetto di "Elemento

Geografico” come definito da ARRIGONI (1983) e in tale voce stati effettuati dei raggruppamenti di corotipi in base al seguente schema:
- nell’Elemento Geografico “Endemico e Subendemico” sono stati inclusi i corotipi con la stessa dicitura;
- nell’Elemento Geografico “Mediterraneo” sono stati inclusi i corotipi Eurimediterraneo, Stenomediterraneo, Mediterraneo-Orientale e Mediterraneo-Occidentale;
- nell’Elemento Geografico “Eurasiatico” sono stati inclusi i corotipi Eurasiatico s.s. Europeo-Caucasico, Paleotemperato ed Eurosiberiano;
- nell’Elemento Geografico “Nordico” è stato incluso il corotipo Circumboreale;
- nell’Elemento Geografico “Europeo” sono stati inclusi i corotipi Europeo, Centro-Europeo, Orofita Sud-Europeo, Sud-Europeo, Sud-Est- Europeo e Appennino-Balcanico;
- nell’Elemento Geografico “Mediterraneo-Atlantico” sono stati inclusi i corotipi Mediterraneo-Atlantico s.s. e Subatlantico.

Al fine di avere quadri distributivi più chiari dei vari corotipi si è deciso di calcolare per ognuno di essi:
- la diffusione, una grandezza che si ottiene facendo la somma di tutte le stazioni in cui sono presenti le specie di ogni corotipo;
- la diffusione media che si è ottenuta dividendo la diffusione per il numero di specie di ogni corotipo. Il risultato di quest’operazione fornisce il numero medio di stazioni di presenza per tutte le specie appartenenti a un corotipo.

Nell’elenco al fine di evitare troppe ripetizioni, sono state utilizzare delle sigle costituite da lettere maiuscole che si riferiscono agli autori delle segnalazioni. Esse hanno il seguente significato:
AA: DEMUT 1981; AC: GÖLZ & REINHARD 1986; AF: GARNWEIDNER 1987; AH: HEĆIMOVIĆ M. & S. 1987; AI: RISY S. & W. 1990; AJ: PAROLLY 1992; AK: VLADOVIĆ & ILIJANIĆ 1992; AL: PANDŽA & STANČIĆ 1995; AM: KAMENJARIN 1996; AN: JASPRICA & KOVAČIĆ 1997a; AO: JASPRICA & KOVAČIĆ 1997b; AP: GOLUBIĆ 1999; AR: JASPRICA & KOVAČIĆ 2000; AS: PANDŽA 1998a; AX: PANDŽA 1998b; AY: PAULUS 2000; AW: BOGDANOVIĆ *et al.* 2001; AZ: FORENBACHER 2001; BB: GOLUBIĆ 2001; BC: GOLUBIĆ 2002; BD: KRANJČEV 2001; BH: KERSCHBAUMSTEINER *et al.* 2002; BK: MILOVIĆ 2002; BX: PLAZIBAT 2002; BL: PANDŽA *et al.* 2002; BY: ŠILIĆ & ŠOLIĆ 2002; BZ: HERTEL S. & K. 2003; CK: HERTEL & RIECHELMANN 2003; CX: NODILO 2003; CY: PANDŽA 2003; CW: PERKO & KERSCHBAUMSTEINER 2003, CZ: ALEGRO 2004; DB: BOGDANOVIĆ, DOBROVIĆ *et al.* 2004; DH: BOGDANOVIĆ, ŽUPAN *et al.* 2004; DJ: DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004a; DK: DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004c; DM: GOLUBIĆ 2004; DX: KRANJČEV & DELFORGE 2004; DY: MILOVIĆ 2004; DW: PEZZETTA 2004; EE: HAHN & SALKOWSKI 2005; EH: KRANJČEV 2005; EK: NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005; EN GOLUBIĆ 2007; EX: BROGGI & BURRI 2006; EY: DELFORGE 2006a; EW: DELFORGE 2006b; EZ: HERTEL & ZIRNSACK 2006; FB: LJUBIČIĆ, & BRITVEC 2006; FC: PEZZETTA 2006; FD: RADOVIĆ

et al. 2007; FH: ZELESNY & KREUTZ 2007; FI: STARMÜHLER 2007; FK: WALLNÖFER 2008; FL: ČIČMIR 2009; FN: GRIEBL 2009; FY: MILOVIĆ & MITIĆ 2009; FW: PILJAC-KOSOVIĆ & PANDŽA 2009; GB: KREUTZ & JAKELY 2010; GD: LJUBIČIĆ *et al.* 2010; GH: MILOVIĆ & PANDŽA 2010; GL: MAGAJNE 2010; GK: PERUZZI. & CAPARELLI 2010; GX: SEDLAR *et al.* 2010; GY: ZAGOTTA 2010; GW: HRŠAK *et al.* 2011; HH: PANDŽA *et al.* 2011; HK: ŠEGOTA & ALEGRO 2011; HL: VLADOVIĆ *et al.* 2011; HN: DRUŠTVO ŠTUDENTOV BIOLOGIJE 2012; HS: KREMER *et al.* 2012; HX: MILOVIĆ & MITIĆ 2012; HY: PANDŽA & MILOVIĆ 2013; LH: ŠEGOTA *et al.* 2012; LK: ŠINCEK *et al.* 2012; LM: TAFRA & PANDŽA 2012; LX: VUKOJEVIĆ & VITASOVIĆ KOSIĆ 2012; LY: JAKELY & KREUTZ 2013; LW: JERIČEVIĆ *et al.* 2013; LZ: MEKINIĆ et al 2013; MH: MILOVIĆ *et al.* 2013; MM: BURNEL 2014; MX: JERIČEVIĆ *et al.* 2014; MY: BRITVEC *et al.* 2014; MW: JUDE & ALLARD 2013; MZ: RANDIĆ *et al.* 2013; NB: DRUŠTVO ŠTUDENTOV BIOLOGIJE 2014; NH: JASPRICA & KOVAČIĆ 2014; NK: PAULUS 2014; NX: ROTTENSTEINER 2014; NY: SKELIN *et al.* 2014; NZ: VAN TWILLERT 2014; OB: GLASNOVIĆ *et al.* 2015; OD: JERIČEVIĆ *et al.* 2015; OL: NIKOLIĆ *et al.* 2015; OO: ANAĆKOV *et al.* 2016; OS: BRKLJAČIĆ 2016; OT: BUBANJA 2016; OX: ČIČMIR 2016; OY: DELFORGE 2016; OW: JERIČEVIĆ M. & N. 2016; OZ: MILOVIĆ 2016; PH: MILOVIĆ *et al.* 2016; PK: VLADOVIĆ *et al.* 2016; PX: VERHART 2016; PW: BATEMAN *et al.* 2017; RB: BERNINI 2017; RD: DRUŠTVO ŠTUDENTOV BIOLOGIJE 2017; RF: JOKSIMOVIĆ *et al.* 2017; RH: MILOVIĆ & PANDŽA 2017; RI: RADAK *et al.* 2017; RJ: ŽEVRNJA 2017; RK: JASPRICA *et al.* 2018; RL: BAUER 2018; RN: ČAKLEC 2018; RS: DANSK BOTANISK FORENING 2018; RX: GOLUBIĆ 2018; RY: ROTTENSTEINER 2018; RW: ŠEGOTA *et al.* 2018; RZ: VERHART 2018; SH: PEZZETTA 2018a; SK: BUBANJA *et al.* 2019; SL: JAKELY 2019; SN: NIKOLIĆ 2019; SP: PEZZETTA 2019; SR: RADAK *et al.* 2019; SX: ROTTENSTEINER 2019: SY: VERHART 2019; SW: ROTTENSTEINER *et al.* 2020; SZ: VITASOVIĆ KOSIĆ *et al.* 2020; TB: BRAČKE ORHIDEJE; TD: KARTIRANJE FLORE DALMACIJE; TH: ORCHIDEENREISE A DER WESTSEITE DES BALKANS; TK: JOHN & GERRY'S; TL: MILANOVIC informazione personale; TN: NATURETREK TOUR REPORT 10; UB: GÜNTHER'S EUROPEAN ORCHIDS; UH: SOUCHE informazione personale; UX: TANDÈ informazione personale.

7. – Elenco floristico

1 *Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. *coriophora.* (Sin. *Orchis coriophora* L.) – Eurimediterraneo (AC, AI, AJ, AK, AP, AW, BB, BC, BD, BK, BZ, DM, DX, EH, HX, EY, EW, FB, FD, FH, GY, GL, NH, NX, OB, OO, OT, OX, OZ, RF, RJ, RS, RX, RZ, SH, SK, SL, SN, SX, SY, SW, SZ, TD, UH). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Badija, Bajagić,

Baričevići, Baške Ostarije, Biševo, Briševo, Boka Kotorska, Bokanjac, Brač, Budva, Cavtat, Cres, Crkvice, Crno, Čanj, Doli, Dračevac Ninski, Gizdavac, Gornji Muć, Gruda, Herceg Novi, Hvar, Imotski, Jovići, Karakašica, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kaštel Stari, Klek, Knin, Konjsko, Korčula, Kozjak, Kožino, Krk!, Kravari, Ljubač Stanovi, Lošinj, M. Matokit, Morinje, Mosor, Muć Gornji, Nikšić, Ninski Stanovi, Obrovac, Ogorje, Opor, Pag, Palera, Parco Nazionale della Krka, Pelješac, Perković, Petrovac, Plano, Posedarje, Postinje Gornje, Potravlje, Presjeka, Prgomet, Privlaka, Prugovo, Rab, Radošić, Radovići, Radovin, Radunić, Ramljane, Razanac, Rubeža, Rumin, Senj, Sinj!, Slivnica, Solin, Split, Starigrad Paklenica, Sutina, Sv. Đorđe, Sv. Klement, Sv. Stefan, Svilaja, Šibenik, Tribanj, Trogir, Ulcinj, Velika Plakenica, Virpazar, Vis, Vladimir, Vrba, Vrana, Vrbanje, Vrgada, Vrlika, Vrsi, Vuković, Zadar. Zelovo Mućko, Zrmanja Vrelo, Zvekocica.

Osservazioni. Diversi ricercatori citano la presenza in Dalmazia di *Orchis coriophora* senza specificare la sottospecie. Altri segnalano *Orchis coriophora* subsp. *fragrans,* un taxon che va posto in sinonimia con *Anacamptis coriophora* (L.) subsp. *fragrans* (Pollini) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase. GULLI & TOSI (2016a) fanno presente che *A. coriophora* subsp. *fragrans* è considerato di scarso valore tassonomico e indicato al massimo come varietà. Tenendo conto di quest'autorevole tesi e dell'impossibilità di attribuire a quale sottospecie possono essere ricondotte tutte le segnalazioni bibliografiche, si è ritenuto opportuno riportare nell'elenco floristico solo la specie nominale cui sono state assegnate tutte le segnalazioni.

2 *Anacamptis laxiflora (*Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (AI, AJ, AN, AO, AP, AR, BB, BK, DM, DX, EH, EY, FH, GB, GH, HN, MM, MY, NB, NH, NX, OB, OO, OT, OZ, PK, RD, RF, RX, RY, SH, SK, SN, SR, TD, UH, SW). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Banja, Bar, Baške Ostarije!, Biograd, Biokovo, Blaca, Boka Kotorska, Brač, Bribir!, Briševo, Budva, Buljarica, Cres, Danilo Gornje, Dračevac Ninski, Drniš, Dubrovnik, Dugi Otok, Gizdavac, Glavice, Gornia Brela, Gruda, Hutovo Blato, Jadrtovac, Ježević, Karakašica, Kloster Buljarica, Knin, Konavle, Konjsko, Korčula, Kornati, Krk!, Krković, Kupari, Kurilo, Ljubač, Lokrum, Malostonski zaljev, Medare, Mlini, Miočić, Muć, Murter, Nin, Omiš, Pag, Parco Nazionale della Krka, Pelješac, Petrovac, Piramatovci, Pižinovac, Postinje Gornje, Potravlje, Privlaka, Prugovo, Ramljane, Radošić, Radovići, Rumin, Sinj, Solin, Srebreno, Sutina, Sutorina, Sv. Đorđe, Sv. Stefan, Šipan, Trilj, Ulcinj, valle della Cetina, Virpazar, Vladimir, Vrana, Vrba, Vrlika, Vrsi, Vuković, Zaton, Zrmanja Vrelo, Zvekovica.

3 *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. *albanica* (Gölz & H.R.Reinhard) Kreutz - Subendemico (AC, AJ, DM, EH, OO, RH). Stazioni di rinvenimento: Bar, Boka Kotorska, Budva, Čanj, Glavat, Grabovac, Gruda, Herceg Novi, Konavle, Petrovac, Pridvorje, Sv. Stefan, Ulcinj, Virpazar, Vladimir, Vrba.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tute le segnalazioni di *A. morio* subsp. *caucasica* e subsp. *picta* fatte nel litorale montenegrino. Il taxon fu descritto

da GÖLZ & REINHARD (1984) che gli assegnarono il binomio *Orchis albanica* Gölz & H.R.Reinhard. VÁZQUEZ *et al.* (2015) lo considerano una varietà con la seguente denominazione: *Anacamptis caucasica* (K. Koch) F.M. Vázquez var. *albanica* (Gölz & H.R.Reinhard) F.M. Vázquez comb. nov. DELFORGE (2016) conferma il rango varietale e gli assegna una nuova denominazione: *Herorchis picta* var. *albanica* (Gölz & H.R.Reinhard) P. Delforge. RADAK (comunicazione personale) ha fatto presente che non ha notato significative differenze morfologiche tra *A. caucasica* e *A. albanica*, non ci sarebbero importanti ragioni per definire una nuova sottospecie o varietà e quindi ha posto in sinonimia i due binomi. In attesa di nuovi studi e ricerche, lo scrivente ha ritenuto valide le tesi di KREUTZ (2004) che considera il taxon una sottospecie e l'ha inserito nell'elenco floristico.

4 *Anacamptis morio* subsp. *morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Europeo-Caucasico. (AA, AC, AF, AI, AJ, AK, AM, AN, AO, AP, AR, AS, BB, BD, BK, BX, BZ, CX, CZ, DM, DX, EH, EX, EY, FH, FK, FW, GB, GH, GY, HN, HL, HS, LX, LY, LW, LZ, MM, MW, NH, NX, OB, OO, OS, OT, PK, PX, RB, RD, RF, RJ, RN, RS, RX, RY, RZ, SH, SP, SY, SZ, TD, TH, TL, TN, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biokovo!, Bobara, Boka Kotorska, Boraja, Brač, Brčeli, Bribir!, Bristivica, Brotnice, Buravci, Cavtat, Cres!, Crkvice, Ćilipi, Čiovo, Donji Dolac, Drniš, Drvenik, Dubovik, Dubrovnik, Đurinići, Gabrili, Godinje, Gornja Brela, Gornji Muć, Gruda, Guduče, Hvar!, Ivanica, Jablanac!, Jasenice, Ježević, Karakašica, Kastav, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kaštel Sućurac, Kaštel Stari!, Karlobag!, Klek, Klis, Knin, Konavle, Korčula, Kozjak, Kožino, Križnice, Krk!, Krvavac, Kubasi, Kuna Konavoska, Lastovo, Lemes, Ljuta, Lokrum, Lošinj!, Ljesevici, M. Matokit, Malo Libinje, Malo Rujno, Malostonski zaljev, Medeni, Mihanići, Miočić, Mljet, Modric Dolać, Moičići, Mokrine (M. Orjen), Molunat, Mosor!, Mrkan, Mrkovi, Muć, Murter, Neorić, Nikšić, Njeguši, Novi Vinodolski!, Obrovac, Oltari, Omiš, Opor, Ostros, Pačarađe, Pag, Parco Nazionale della Krka, Solin, Pelješac, Perković, Petrovac, Pižinovac, Potravlje, Presjeka, Prapatnica, Prgomet, Pridvorje, Prisote, Rab, Radovići, Rijeka Crnojevića, Rubeža, Rumin, Ramljane, Senj, Seoca, Sinj, Solin, Split, Starigrad Paklenica, Sutina, Sutorman, Sv. Đorđe, Sv. Rok, Sv. Stefan, Svilaja, Šćadin, Šibenik, Šipan, Šolta, Tijarica, Trebjesa, Trilj, Unesić, Utrg, Velika Paklenica!, Veliko Rujno, Vilusi, Vinodol, Virpazar, Vis, Vitaljina, Vrana, Vratnik, Vrbanje, Vrgada, Vrgorac, Vrlika, Zadar, Zagora, Zaton, Zaostrog, Zelovo, Zrmanja Vrelo. OSSERVAZIONI. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni delle subsp. *picta* e *caucasica* fatte in territorio croato.

5 *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. *elegans* R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Mediterraneo-Orientale. (EH, GB, NX, RJ, RY, SN, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije, Hutovo Blato, Konavle, Krk!, Pag.

6 *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. *palustris* R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (AF, AH, FD, OT, SN, TD). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Baške Ostarije, delta del-

la Neretva, Gruda, Mihanići, Koločep, Konavle, Krk, Metkovic, Nin, Pag, Senj, Soline, Šipan, Ulcinj, valle della Cetina, Vrana.

7 *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (AA, AJ, BZ, EH, FK, HX, NX, OT, RK, RY, SH, SK, SN, SY, SW, TD). Stazioni di rinvenimento: Bokanjac, Brač, Cres!, Crno, Dugopolje, Hvar!, Karlobag, Kožino, Krk, Lošinj, Ninski Stanovi, Petrovac, Privlaka, Sutomore, Ulcinj, Veliki Kabal, Vis, Zadar.

8 *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. subsp. *pyramidalis* – Eurimediterraneo. (AA, AF, AH, AI, AJ, AM, AP, AW, AZ, BB, BC, BD, BK, BX, BZ, DB, DH, DM, DY, EX, EY, FD, FH, FK, GH, GL, GY, HH, HX, HY, LW, LZ, MW, NB, NH, NX, OB, OO, OS, OT, OX, PH, PK, PX, RB, RF, RH, RJ, RK, RL, RS, RX, RZ, SH, SK, SL, SN, SX, SY, SW, SZ, TD, UX). Stazioni di rinvenimento: Badija, Bajagić, Bar, Baričevići, Baške Ostarije!, Biokovo!, Biševo, Blace, Bobara, Boka Kotorska, Bokanjac, Brač, Bribir, Butinovača, Cavtat, Čiovo, Cres, Diklovac, Doli, Dubrovnik, Dugi Otok, Gornja Brela, Grebaštica, Hvar!, Jadrija, Ježević, Karakašica, Kaštel Gomilica, Kaštel Stari, Kaštela, Klek, Klis, Koločep, Konavle, Konjsko, Korčula, Kornati, Kozjak, Kožino, Kraljevica!, Krapanj, Kravari, Krk!, Kruče, Krute, Kučići, Labin, Lavdara, Lokrum, Lošinj, Lučane, M. Matokit, Makarska, Miocić, Mljet, Mosor, Mrkan, Muć Gornji, Murter, Nin, Ninski Stanovi, Obrovac, Ogorje, Olib, Opor, Ostros, otok Iž, Pag, Parco Nazionale della Krka, Pelješac, Petrovac, Pižinovac, Potravlje, Primošten!, Privlaka, Prgomet, Prugovo, Radosić, Ramljane, Rava, Rumin, Seline!, Senj!, Seoca, Sinj, Silba, Solin, Split, Sridivica, Starigrad Paklenica!, Stupačinovo, Stupin Celine, Sutomore, Sutorman, Svinišće, Sv. Andrija, Sv. Đorđe, Sv. Stefan, Svilaja, Šćadin, Šipan, Tijarica, Trilj, Tucepi, Ugljan, Ulcinj, Virpazar, Vis, Vladimir, Vrgada, Vrgorac, Vrlika, Vrnik, Vrsno, Vulović, Zadar, Zagvozd, Zaostrog, Zaton, Zavojane, Zelovo, Zrmanja Vrelo, Zvekovica, Žrnovnica.

Osservazioni: Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. subsp *serotina* Presser.

9 *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter – Stenomediterraneo. (AC, AP, BB, BD, DM, EH, EN, EX, EY, EZ, LW, MW, NB, NH, OB, PX, RJ, RX, RZ, SN, SY, TD, UH). Stazioni di rinvenimento: Betina, Blace, Brač, Bristivica, Čiovo, Drvenik Veli, Jadrtovac, Kaštel Kambelovac, Kaštel Štafilić, Klis, Korčula, Kozjak, Lastovo, Lozica, Mejaši, Murter, Pakostane!, Pelješac, Pirovac, Primošten!, Rogoznica!, Rupotina Donja, Seget Vranjica, Solin, Sv. Ilija, Sv. Klement, Šolta, Tisno, Tribunj, Ugljan, Vodice!, Vis, Zatoglav, Zaton, Žaborić, Žecno.

10 *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce – Eurimediterraneo. (AA, AC, AI, AJ, AK, AZ, BB, BK, BX, BY, BZ, CK, CZ, DM, EH, EY, FK, FY, GY, LH, OB, OS, PX, RB, RX, RZ, SH, SY, SW, UH). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biljevine, Biokovo, Boka Kotorska, Boraja, Brač, Bratiškovci, Bribir, Cres, Čikola, Došen Dabar, Drniš, Ivanova Korita, Jablanac!, Konjevrate, Korčula, Krasno, Krk!, Lošinj, Lučane, Malo Rujno, Mljet, Mosor, Muć Donji, Muć Gornji, Njieve Lekine, Nos Kalik (Parco Nazionale della Krka), Oltari, Pelješac, Petro-

vac, Premuţićeva staza, Rab, Senj, Sinj, Sutina, Sladovačko Brdo, Sridivica, Starigrad Paklenica, Suha Draga, Sv. Brdo, Svilaja, Šibenik, Tijarica, Velika Močila, Velika Paklenica, Veliko Rujno, Vodice, Vratnik, Zadar, Zelovo, Ždrapanj, Žlib.

11 *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch – Eurasiatico. (AJ, AK, AP, AW, AZ, BB, BC, BZ, CK, DB, DH, DM, EH, EX, EY, FI, FK, GY, HS, HX, LZ, MY, OH. OS, RX, RZ, SH, SY, TD,TK, TY, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biševo, Boka Kotorska, Brač, Bribir, Cres, Crni Vrh, Čanj, Drvenik, Dugi Otok, Gruda, Jeličići, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kljake, Knezovići, Konavle, Kornati, Kozjak, Krk, Lastovo, Ljubičko Brdo, Lošinj, Makarska, Mosor, Muć Donji, Oltari, Ostros, Pačarađe, Pelješac, Poljice, Rab, Radosić, Radovčići, Rujno, Senjsko Bilo, Silba, Split, Sridivica, Starigrad Paklenica, Stupačinovo, Sutina, Svilaja, Šćadin, Velika Močila (Paklenica), Veliko Rujno, Vis, Vratnik, Zadar, Zagvozd, Zelenika, Zelovo, Žeževica.

Osservazioni. KRANJČEV (2005) segnala nei Velebit Centrali (Došen Dabar) l'ibrido tra *Cephalanthera longifolia* e *Gymnadenia conopsea* mai osservato in altre località e la cui esistenza è molto dubbia.

12 *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. – Eurasiatico (AC, AI, AJ, AZ, BZ, CK, CZ, DM, EH, FK, HS, OB, OS, RX, SH, SN, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biokovo, Boka Kotorska, Bribir, Cres, Dinara, Krk, Ljubičko Brdo, Medačka Staza, Muć Donji, Oltari, Ostros, Pelješac, Petrovac, Poljice, Takalice, Starigrad Paklenica, Svilaja, Velika Močila (Paklenica), Velika Paklenica, Veliko Rujno, Visočica, Vodice, Vratnik, Vrbanje, Zelovo.

13 *Coeloglossum viride* (L.) Hartm. – Circumboreale. (AC, AF, AI, AJ, AZ, EH, OS, SN, SY). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Bribir, Ivanova Korita, Malovan, M. Rajinac, M. Zavižan!, Oltari, Plješivica, Premuţićeva staza, Sv. Brdo, Sv. Rok, Svilaja, Visočica, Vaganki Vrata, Vrh, Vrbanje.

14 *Corallorhiza trifida* Châtel. – Circumboreale. (AF, AJ, AP, CK, CZ, EH, OK). Stazioni di rinvenimento: Balinovac, Baške Ostarije, Biokovo, Ivanova Korita, Malovan, Oltari, Ramino Korito, Senj, Sv. Brdo, Sv. Rok, Svilaja, Šugarska Duliba, Visočica, Vratnik, Zelovo.

15 *Cypripedium calceolus* L. – Eurosiberiano. (EH, EK, MZ, OK, SY). Stazioni di rinvenimento: Badanj, Bunovac, Malovan, Medačka Staza, Parco di Paklenica, Štirovac, Visočica.

16 *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó – Eurosiberiano. (CZ, EH, EK, GD, OS, SN). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biokovo, Parco di Paklenica, Veljun Primorski, Vratnik, Žerava.

17 *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó (s. l.) – Paleotemperato. (CZ, DM, EH, OO, RH, RX, SN, SY). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Boka Kotorska, Bunovac, Dalmatinska Zagora, Donja Suvova, Gornja Brela, Klek, Klimenta, Malovan, M. Alan, Medačka Staza, Muć Donji, Paklenica!, Ramino Korito, Senj, Stirovača, Sutina, Sv. Brdo, Svilaja, Vaganski Vrh, Visočica, Vratnik.

Osservazioni. Nella penisola balcanica il gruppo di *D. maculata* è rappresentato da varie entità con lievi differenze morfologiche, a cui i ricercatori assegnano un

diverso rango tassonomico e che spesso nelle aree in cui vengono in contatto assumono caratteri intermedi. Per l'area in esame, la bibliografia consultata riporta: la subsp. *fuchsii* (Druce) Hylander, la subsp. *saccifera* (Brongn.) Soò e spesso *D. maculata* senza altre indicazioni. Le piante osservate dallo scrivente in alcune località dei Velebit sono caratterizzate da un'alta variabilità e da una certa difficoltà di assegnarle a qualche sottospecie. Tenendo conto delle osservazioni sul campo e dell'impossibilità di attribuire correttamente a quale sottospecie si debbano ricondurre tutte le segnalazioni bibliografiche, si è deciso di utilizzare in questa sede il binomio D. *maculata* s. l.

18 *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh. subsp. *majalis* – Centro-Europeo. (EH, EK, OK). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Ljubičko Brdo, M. Alan, Senj, Velika Paklenica, Vratnik.

19 *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó – Stenomediterraneo (AC, AJ, DB, EH, LW, OY, PX, RS, SN). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Brač, Hvar, Korçula, Ostros, Pelješac, Seoca, Virpazar.

20 *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó – Europeo. (AC, AP, BB, CK, DM, EH, NZ, OS, RX, SN, SY).Stazioni di rinvenimento: Badanj, Baške Ostarije!, Biokovo!, Brajići, Budakovo Brdo, Bunovac, Crkvice, Dalmatiska Vrata, Došen Dabar, Gračac, Korčula, Kosmać, Kozjak, Krasno, Ljubičko Brdo, Mali Rajinac, Lovćen, Malo Rujno, Muć Gornji, Neorić, Obrovac, Ogorje Gornje, Oltari!, Premuţićeva staza, Ramljane, Ravni Dabar, Sijaset, Sladovačko Brdo, Sutina, Sv. Brdo, Sv. Rok, Šugarska Duliba, Veliko Rujno, Visovac, Visočica, Vlaśki Grad, Vrgorac, Zečjak, Zelovo Mućko.

21 *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser – Europeo. (AM, AZ, CK, CZ, EH, GY, NX, SH, SN). Stazioni di rinvenimento: Babin Vrh, Badanj, Baške Ostarije!, Biokovo, Bunovac, Cres, Klek, Kozjak, Krasno, Lovćen, Malovan, Medačka Staza, Modric Dolać!, Senj, Sladovaća, Stirovača, Sv. Brdo, Velika Paklenica, Visočica, Zavižan.

22 *Epipactis exilis* P. Delforge (sin. *E. persica* subsp. *gracilis* (B. Baumann & H. Baumann) W. Rossi – Sud-Est-Europeo. (CK,). Stazione di rinvenimento: Oltari.

23 *Epipactis greuteri* H. Baumann & Kunkele – Centro-Europeo. (CK, DM, EH, EY). Stazioni di rinvenimento: Krasno, Stupačinovo, Svilaja, Zelovo.

24 *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* (L.) Crantz – Paleotemperato. (AI, AP, AJ, AZ, BC,BZ, CK, DM, EH, FK, MX, MY, NX, OS, PX, RB, RS, RX, SH, SY). Stazioni di rinvenimento: Babin Vrh, Baške Ostarije!, Cavtat, Cres, Dalmatiska Vrata, Dinara, Došen Dabar, Donja Suvova, Dubrovnik, Gračac, Ivanova Korita, Kaštela, Klek, Klis, Kozjak, Krasno, Kukaline, Ljubičko Brdo, Lošinj, M. Alan, Medačka Staza, Modric Dolać!, Muć Donji, Oltari!, Otarnik, Ostros, Pelješac, Senj, Svilaja, Štirovac, Šugarska Duliba, Terezijana, Veliko Rujno, Virpazar, Visočica, Vladimir, Vlaśki Grad, Vratnik, Vrbanje, Zavižan, Zelovo.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di E*pipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein che DELFORGE (2016) pone in sinonimia con *E. tremols*i C. Pau e per BONGIORNI *et al.* (2014) deve considerarsi a tutti gli effetti *E. helleborine* subsp. *helleborine* con caratteri morfologici mutati

a causa di una maggiore esposizione alla luce solare.

25 *Epipactis leptochila* subsp. *leptochila* (Godfery) Godfery – Centro-Europeo. (CK, DM, EH, NX, OX, OY, SN, SY). Stazioni di rinvenimento: Bribir, Došen Dabar, Krk, Oltari, Svilaja, Zadar.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Epipactis leptochila* subsp. *dinarica* Hertel & Riechelmann che DELFORGE (2016) considera una varietà della specie nominale.

26 *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. – Europeo-Caucasico (AI, AJ, AZ, BK, BZ, CK, CZ, EH, EY, DM, FK, FY, GY, LY, LZ, MX, NX, OO, PH, PX, RB, RF, RX, RZ, SH, SN, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Biokovo, Boka Kotorska, Boraja, Brač, Budva, Cavtat, Cres, Dubrovnik, Dugi Otok, Glavaš, Kornati, Krk, Labin, Lastovo, Lošinj, Lučane, Mali Alan, Mlini, Močići, Modrič, Olib, Oltari, Ostros, Pelješac, Petrovac, Poljice, Rab, Radovčići, Silbe, Stanići, Sv. Brdo, Svilaja, Šćadin, Velika Paklenica, Vlaški Grad, Virpazar, Visovac (Parco Nazionale della Krka),Vrba, Vrsno, Zelenika, Zelovo, Zovići.

27 *Epipactis muelleri* Godfery – Centro-Europeo. (BZ, CK, EH, EY, FK, RX, SH, SN, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Bribir, Cres, Došen Dabar, Krasno, Krk, Muć Donjj, Ogorje, Oltari, Otarnik, Sinj, Svilaja.

28 *Epipactis neglecta* (Kümpel) Kümpel – Centro-Europeo. (CK). Stazioni di rinvenimento: Krasno, Oltari.

29 *Epipactis palustris* (L.) Crantz – Circumboreale. (AZ, EH, NX, OS, RY, SN, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Benkovac, Dubrovnik, Krk!, Rožat, Soline, Split, Sv. Brdo, Veli Otok, Zadar.

30 *Epipactis placentina* Bongiorni & Grünanger – Sud-Europeo. (EH, EW, RX). Stazione di rinvenimento: Muć Donji, Sutina, Svilaja, Zelovo.

31 *Epipactis purpurata* Sm.(Sinon. *Epipactis viridiflora* Hoffmann ex Krocker) – Subatlantico. (CK, OK). Stazioni di rinvenimento: Sušanjska Draga, Krasno, Parco di Paklenica.

32 *Epipogium aphyllum* Swartz– Eurosiberiano. (HK). Stazione di rinvenimento: Stirovača.

33 *Goodyera repens* (L.) R. Br. – Circumboreale. (CK, EH, OK). Stazioni di rinvenimento: Oltari, Dubrovnik.

34 *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. in W.T. Aiton susbp. *conopsea* – Eurasiatico. (AF, AI, AJ, AP, AS, AZ, BB, BX, CK, CZ, DM, EH, GL, NX, OS, RB, RX, RY, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biokovo!, Boka Kotorska, Borovača, Bunovac, Cres, Crikvenica, Crkvice, Crnopac, Dinara, Donja Suvova, Došen Dabar, Dubrovnik, Ivanova Korita, Klek, Knezovići, Kozjak, Krasno!, Krk, Kučiće, Ljubičko Brdo, Lošinj, M. Alan, Malovan, Medačka Staza, Modraša, Mosor, Muć Donji, Murter, Neorić, Orlov, Otarnik, Paklenica, Petrovac, Pločice, Presjeka, Promina, Ravni Dabar, Šatorina, Senj, Sladovačko Brdo, Solin, Stupačinovo, Sutina, Sv. Klement, Sv. Stefan, Svilaja, Šugarska Duliba, Tijarica, Vaganski Vrh, Velinac, Visočica, Vladimir, Vlaški Grad, Volarice, Vratnik, Vrba, Vrbanje, Zadvarje, Zelovo Mućko, Zrmanja Vrelo.

35 *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. – Europeo. (AP, EH, OS). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Došen Dabar, Gizdavac, Klek, Krk, Stupačinovo, Žuta Lokva.

36 *Himantoglossum adriaticum* H. Baumann – Eurimediterraneo. (AP, BB, BK, BZ, DM, EH, EY, FK, GY, LK, NX, OZ, RB, RX, RZ, SH, SK, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Brač, Cres!, Doli, Klenovica, Konjevrate, Krk, Lozovac, Muć Gornji, Opor, Perković, Prgomet, Pokrovnik, Senj!, Slano, Šolta, Unesić, Velika Paklenica.

37 *Himantoglossum caprinum* (M. Bieb.) Sprengel – Mediterraneo-Orientale. (AI, AJ, LK, NZ, PW, RS, RZ) Stazioni di rinvenimento: Budva, Bukovik, Herceg Novi, Kotor, Lovćen, Lozovac, Petrovac, Pokrovnik, Svač, Ulcinj, Vladimir, Virpazar.
Osservazioni. BAUMANN (1978) sostiene quanto segue: nei territori adiacenti all'Adriatico settentrionale è presente *Himanthoglossum adriaticum* che nel settore sud-orientale è sostituito da *H. caprinum*; in alcune zone intermedie si osservano individui di difficile classificazione con caratteri morfologici di transizione tra i due taxa. Ad avviso di MOLNÁR *et al.* (2012) le piante di H. *caprinum* raccolte nel locus classicus sono diverse da quelle dell'Europa orientale. Pertanto descrivono una nuova specie cui assegnano il nome di *Himantoglossum jankae* Somlyay, Kreutz & Óvári e la considerano presente nei seguenti stati: Albania, Bulgaria, Grecia, Croazia, Macedonia, Montenegro, Romania, Serbia, Slovacchia, Ungheria e Nord-Turchia. DELFORGE (2016) considera valide le denominazioni di *H. caprinum* e *H. jankae* e aggiunge che in Montenegro è presente una varietà da lui descritta: *Himantoglossum jankae* var. *calcaratum* (G. Beck) P. Delforge. BATEMAN *et al.* (2017) assegnano a *H. jankae* una pianta raccolta a Bukovik (Montenegro). Alla luce di tutte le incertezze tassonomiche riscontrate e in attesa di altri studi, in tale sede si continua a utilizzare la denominazione di *H. caprinum*.

38 *Limodorum abortivum* (L.) Sw. – Eurimediterraneo. (AA, AC, AH, AI, AJ, AK, AM, AP, BB, BK, BX, BZ, CY, DM, EH, EY, FH, FI, FK, FW, GH, GY, LZ, MX, MY, NX, NY, PH, PK, RJ, RX, RZ, SH, SY, SW, SZ, TD, TK, UH). Stazioni di rinvenimento: Badija, Baričevići, Baške Ostarije!, Biokovo, Bobara, Boraja, Brač, Budva, Cres!, Crikvenica!, Crno, Crno, Čikola, Daksa, delta della Neretva, Dračevac Ninski, Drvenik Mali, Dubrava, Gora Bukovik, Gruda, Hvar!, Koločep, Kozjak, Kloster Buljarica, Konavle, Konjevrate, Korčula, Krk, Krkovic, Kučići, Kupari, Lastovo, Lokrum, Lošinj, Lozovac, M. Matokit, Makarska, Malo Rujno, Mikulići, Mljet, Modric, Moičići, Moseć, Mosor, Mrkan, Muć, Murter, Ogorje, Olib, Opor, Orašac, Pelješac, Perković, Petrovac, Pokrovnik, Postinje Gornje, Prgomet, Pridvorje, Prokljan, Radovčići, Ramljane, Rovanjska!, Rumin, Senj, Silbe, Split, Sutina, Svilaja, Šćadin, Šipan, Škarda, Šolta, Tijarica, Tucepi, Velika Paklenica, Vrgada, Vrlika, Vrsno, Zaostrog, Zečevo, Zelovo, Zrmanja Vrelo, Žirje, Žrnovnica.

39 *Listera cordata* (L.) R. Br. – Circumboreale. (EH, OK). Stazioni di rinvenimento: Štirovača, Velika Kapela.

40 *Listera ovata* (L.) R. Br. – Eurasiatico. (AI, BB, BZ, DM, EH, FK, NX, RX, SH, SL, SN, SR, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Boka Kotorska, Bribir, Cres, Glavaš, Krk, Lošinj, Lučane, Malovan, Medačka Staza, Muć Donji, Segestin, Senj, Stupačinovo, Svilaja, Šugarska Duliba, Vaganski Vrh, Visočica, Volarice, Zelovo.

41 *Neotinea lactea* Poiret – Stenomediterraneo. (AP, EK, UX). Stazioni di rinvenimento: Drage, Gizdavac, Jablanac, Sutina.

42 *Neotinea maculata* (Desf.) Stearn – Mediterraneo-Atlantico. (AC, BD, BZ, CX, EH, EX, EY, FH, FK, GG. HL, LW, MW, NH, NX, PX, RY, RI, RX, SH, SN, SY, SW, TD, UX). Stazioni di rinvenimento: Brač, Cres, Čanj, Činovica, Čiovo, Dubrovnik, Gruda, Herceg Novi, Hvar!, Konavle, Korčula, Krk, Lastovo, Ljuta, Lošinj, Mljet, Molunat, Nin, Omiš, Pelješac, Pridvorje, Privlaka, Spilica, Šolta, Veli Drvenik, Vis, Zadar.

43 *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (AC, AF, AI, AJ, AK, AL, AM, AO, AP, AS, BB. BC, BK, BY, BZ, CX, CY, CZ, DM, EH, EK, EN, EY, FB, FD, FH, FI, FK, FW, GD, GH, GL, HN, HL, HY, LX, LW, MY, NB, NH, NX, OB, OO, OS, PH, PX, RB, RF, RH, RJ, RL, RN, RX, RY, RZ, SH, SY, SW, SZ, TD, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Alan, Badanj, Badija, Baričevići, Baške Ostarije!, Biograd, Biokovo!, Boka Kotorska, Brač, Bribir!, Budva, Cavtat, Cres!, Crno, Čiovo, Drniš, Drvenik, Dugi Otok, Dubrovnik, Gruda, Hvar!, Ivanica, Ivanova Korita, Jablanac!, Jadrija, Jasenice, Karlobag, Kastav, Kaštel Stari, Klek, Kneževići, Knin, Konavle, Korčula, Kornati, Kozjak!, Kraljice, Krapanj, Krasno, Krk!, Krvavac, Lastovo, Lošinj!, M. Matokit, Malo Rujno, Miočić, Mljet, Modric, Mosor, Muć, Murter, Neorić, Nikšić, Nin, Olib, Oltari, Obrovac, Omiš, Opor, Ostros, Otrič, Pag, Parco Nazionale della Krka, Pelješac, Petrovac, Pižinovac, Presjeka, Prapatnica, Premuţićeva staza, Prgomet, Prijevor, Prvić, Ramljane, Rava, Senj!, Silbe, Slivno, Smričnjak, Solaris, Split, Starigrad Paklenica!, Stupačinovo, Sutorman, Sv. Klement, Svilaja, Šibenik, Škarda, Šolta, Tribanj!, Tugare, Ugljan, Utrg, Velika Paklenica, Veliko Rujno, Vilusi, Vinodol, Vir, Virpazar, Vrana, Vratnik, Vrgada, Vrlika, Zablaće, Zadar, Zelovo, Zlarin, Zrmanja Vrelo, Žirje.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Neotinea commutata* (Todaro) R.M. Bateman, un taxon che DELFORGE (2016) considera assente nei territori dell'ex Jugoslavia, mentre ad avviso di GULLI & TOSI (2016b) dal punto di vista marcomorfologico è identico a *Neotinea tridentata* da cui differisce per il numero cromosomico.

44 *Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase – Europeo-Caucasico. (AA, AC, AF, BC, DM, EH, EK, FK, NX, OS, PX, RY, RX, RZ, SH, SY, TB). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biokovo!, Brač, Bristivica, Cres!, Čiovo, Čista Mala, Donji Proložac, Gradina, Jasenice, Kastav, Klek, Kozjak!, Krasno, Krk, Krković, Ljubičko Brdo, Lošinj, Malo Rujno, Marasovići, Medeni, Novi Vinodolski, Oltari, Omiš, Pelješac, Presjeka, Senj, Sušanj Cesarički!, Šolta, Stirovača, Vaganac, Veliko Rujno, Veljun, Visočica, Vratnik, Vrba.

45 *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – Eurasiatico. (AC, AF, AJ, AP, BB, BZ, CK, CZ, DM, EH, EY, FI, FK, GG. LY, MX, NX, PX, OS, RS, RX, SH, SN, SW, SZ, TK). Stazioni di rinvenimento: Babin Vrh, Basaĉa, Baške Ostarije!, Biljevine, Biokovo!, Boka Kotorska, Brčeli, Bunovac, Cista Mala, Cres!, Crni Vrh, Došen Dabar, Gračac, Greblje, Ivanova Korita, Klek, Kljake, Kozjak, Krasno!, Krk, Lučane, M. Matokit, Malo Rujno, Malovan, Medačka Staza, Mosor, Muć Donji, Ogorje, Oltari!, Pelješac, Petrovac, Pokrovnik, Premuţićeva staza, Ramino Korito, Seget Vranjica, Senj!, Sladovačko Brdo, Starigrad Paklenica, Suha Draga, Sv. Brdo, Sv. Rok, Svilaja, Šugarska Duliba, Utrg, Velika Paklenica, Veliki Vaganac, Veliko Rujno, Virpazar, Vlake, Vlaški Grad, Volarice, Vratnik, Zelovo.

46 *Ophrys apifera* Huds. – Eurimediterraneo. (AA, AC, AI, AJ, AN, AP, AR, BB, BC, BK, BZ, CX, CY, CZ, DM, DX, EH, EK, EN, EX, EY, FD, FH, FK, FB, FI, GL, GY, HL, LM, NH, NX, OB, OO, OT, OZ, PX, RF, RH, RJ, RX, RY, RZ, SH, SK, SL, SN, SX, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Biokovo!, Bobara, Boka Kotorska, Brač, Briševo, Budva, Cavtat, Cres!, Crikvenica, Crno, Čikola, Danilo Gornje, delta della Neretva, Dračevac Ninski, Drniš, Drvenik, Dubrovnik, Durinići, Gabrili, Gornji Gruda, Herceg Novi, Hvar!, Jabuka, Jovići, Kaštel Gomilica, Kaštela! Knin, Komiža, Konavle, Korçula, Kozjak!, Kravari, Krk, Kruče, Krute, Kučiće, Kučići, Lastovo, Ljuta, Lokrum, Lošinj, Malostonski zaljev, Maslenica, Mijića Staje, Mljet, Mrkan, Modric, Muć, Murter, Neorić, Ninski Stanovi, Novi Vinodolski, Obrovac, Ogorje, Opor, Omiš, Parco Nazionale della Krka, Pašman, Pelješac, Petrovac, Ploče, Pokrovnik, Podstinje Gornje, Potravlje, Pridovorje, Privlaka, Radovin, Radunić, Ramljane, Razanac, Rovanjska!, Senj!, Sibinj!, Sinj!, Slivnica, Sonković, Sridivica, Starigrad Paklenica, Sutina, Sv. Andrija, Sv. Klement, Svilaja, Šibenik!, Šipan, Šolta, Trebjesa, Ugljan, Ulcinj, Unesić, Vaćani, valle della Cetina, Velika Paklenica!, Virpazar, Vis, Vratnik, Vrba, Vrlika, Zablaće, Zadar, Zelovo, Žirje, Zrmanja Vrelo, Zvekocica, Žirje.

47 *Ophrys bertolonii* subsp. *bertolonii* Moretti – Appennino-Balcanico. (AC, AJ, AM, AO, AP, AS, AX, AY, AW, BD, BK, BZ, DB, DK, DM, EH, EK, EX, EY, EZ, FB, FI, FY, FW GK, GY, HN, HX, HY, LW, MM, MW, NH, NX, NY, NZ, OO, OT, PH, PX, RF, RH, RL, RX, RY, SH, SK, SN, SP, SY, SW, TB, TD, UX). Stazioni di rinvenimento: Bar, Bilice, Biograd, Biševo, Blaca, Blatski Gaj, Boka Kotorska, Boraja, Brač, Bristivica, Budva, Ćiovo, Cres!, Crikvenica, Doli, Drvenik, Dubrovnik, Dugi Otok, Gizdavac, Gradina, Grebaštica, Grižane, Hvar!, Ivanica, Jadrija, Jadrtovac, Kaštel Stari!, Konjevrate, Konjsko, Kraljevica, Kraljice, Klis, Knin, Konavle, Konjsko, Korçula, Kozjak! Kožino, Krk!, Kukulianovo, Lastovo, Lošinj!, Lovćen, Lukovnik, Marina, Moseć, Mosor!, Muć, Murter, Obrovac, Olib, Pag, Parco Nazionale della Krka, Pelješac, Petrovac, Ploče, Prgomet, Prisnjak, Pridvorje, Primošten!, Prugovo, Prvić, Rab, Radosić, Rogoznica!, Rupotina, Senj, Smričnjak, Solaris, Split, Stari Bar, Sv. Stefan, Sv. Ilija, Svilaja, Šibenik!, Šipan, Tivat, Tribunj, Ulcinj, Unešić, Ugljan, Unije, Veli Rat, Vir, Vis, Virpazar, Vodice, Vrana, Vrgada, Vrpolje, Zablaće, Zadar, Zagora, Zaostrog, Zečevo, Zlarin.

48 *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiformis* (O. Danesch & E. Danesch) H. Sund.

– Subendemico. (AI, AJ, BB, BC, BD, DM, EH, EX, SN, TD). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Čiovo, Kaštel Sućurac, Kruševice,Vis.

Osservazioni. DELFORGE (2016) e ROSSINI & QUITADAMO (2016) considerano il taxon endemico del Gargano.

49 *Ophrys bombyliflora* Link – Stenomediterraneo. (AI, AW, BZ, DB, EH, EK, EN, FK, FB, HL, HX, NH, NX, OO, PX, RF, RX, RY, RZ, SH, SN, TD, SY, UX). Stazioni di rinvenimento: Biševo, Boka Kotorska, Brač, Cres, Dubrovnik, Gruda, Hvar, Konanovski Dvori, Korçula, Kožino, Lošinj, Murter, Pelješac, Pridvorje, Šipan, Šolta, Vis, Zadar.

50 *Ophrys crabronifera* subsp. *biscutella* (O. Danesch & E. Danesch) Klaver & Kreutz – Appennino-Balcanico. (DM, EH, FL, PK, OX, RX, SN, SY). Stazioni di rinvenimento: Muć Gornji, Hvar, Korçula, Lastovo, Neorić, Vis, Zadar.

Osservazioni. Ad avviso di HERTEL & ZIRNSACK (2006) il taxon va escluso dalla flora croata.

51 *Ophrys exaltata* Ten. subsp. *archipelagi* (Gölz & H.R. Reinhard) Del Prete – Appennino-Balcanico. (AC, BB, BC, BZ, DM, EH, EN, EY, EZ, FH, HL, LW, MW, NH, NX, OL, RX, RY, SH, SN, SP, SY, SW, TK, UB, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Blaca, Cres!, Ćiovo, Drage, Drvenik, Gruda, Herceg Novi, Hvar, Kalic!, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kaštela, Konavle, Korčula, Kozjak, Krk!, Kučiće, Lastovo, Majdan, Muć, Prosica, Rogoznica, Rupotina, Senj, Split, Sv. Ilija, Šolta, Vis, Zadvarje.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys arachnitiformis* Gren & Philippe.

52 *Ophrys exaltata* Ten. subsp. *cephalonica* (H. & B. Baumann) R. Soca – Subendemico. (EZ, FL, NK, TH, UB, UX). Stazioni di rinvenimento: Budva, Cavtat, Ćilipi, Gruda, Herceg Novi, Konanovski Dvori, Pridvorje, Ulcinj, Vodovada.

Osservazioni. HERTEL E ZIRNSACK (2006) esaminando la distribuzione di *Ophrys archipelagi* e *O. cephalonica* lungo la costa adriatica orientale hanno fatto presente che le piante appartenenti a questo gruppo si rinvengono dall'Istria e l'arcipelago del Quarnero sino alle isole ioniche ed è spesso difficile attribuirle all'una o all'altra specie. A loro avviso per quanto riguarda il territorio dalmata:

- nell'isola di Cres: le popolazioni sono morfologicamente molto variabili e hanno caratteristiche intermedie tra *O. archipelagi* e *O. thyrrhena* Gölz & H.R. Reinhard;
- nelle località dalmate situate a nord dell'isola di Korçula la maggior parte delle piante corrisponde alla descrizione di *O. archipelagi*.
- l'isola di Korçula è il locus classicus di *O. archipelagi*:
- nelle località dalmate situate a sud di Korçula. la maggior parte delle popolazioni va assegnata a *O. cephalonica*, ma si rinvengono anche piante che assomigliano a *O. archipelagi*.

53 *Ophrys flavicans* Vis. – Endemico. (AC, BB, DM, EE, EH, EN, EY, EZ, FB, FL, FY, HL, LW, MW, OL, PX, RX, RZ, SN, SY, TD, TK, UB, UX). Stazioni di rinvenimento: Banovci, Benkovac, Bristivica, Brnistrovica, Ćiovo, Donji Dolac,

Drage, Grebaštica, Kaštel Gomilica, Konjevrate, Kozjak, Lozica, Lozovac, Marina, Muć Gornji, Murter, Neorić, Peles, Plano, Podrljak, Primošten, Prosica, Prvić, Rogoznica!, Sapina Doca, Stubalj, Stupin Celine, Sv. Ilija, Šolta, Tribunj, Trogir, Unešić, Visovac, Vodice!, Zecevo.

54 *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *dinarica* (Kranjcev & P. Delforge) Kreutz – Appennino-Balcanico. (DM, DX, EH, EY, FH, FL, FY, OL, OO, OX, PK, RX, RZ, SN, SY, TK, UH). Stazioni di rinvenimento: Bajagić, Boka Kotorska, Čikola, Drniš, Gala, Glavice, Gornji Muć, Jabuka, Karakašica, Kijevo, Kljake, Knin, Konjevrate, Kozjak, Krčić, Moseć, Muć, Neorić, Obrovac Sinjski, Opor, Otok, Prljevo, Podstinje Gornje, Pokrovnik, Potravlje, Prgomet, Ramljane, Roški Slap, Rumin, Rupotina, Sinj!, Sutina, Svilaja, Vrba, Vrlika, Vuković, Zelovo Mućko, Zrmanja Vrelo.

Osservazioni. DELFORGE (2015) ha descritto *Ophrys personata* che a suo avviso sostituirebbe *O. dinarica* in Italia. Poiché *O. personata* è controverso, in attesa di conferme, in questa sede si continua a considerare *O. dinarica* un'entità appartenente al corotipo Appennino-Balcanico.

55 *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *holosericea* – Eurimediterraneo. (AI, AJ, AP, BB, BC, BZ, DM, EH, EK, FB, GY, HL, NH, OL, RF, SH, TD). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Blaca, Bar, Boka Kotorska, Brač, Cres, Crikvenica, Drnš, Dubrovnik, Herceg Novi, Hvar, Imotski, Jablanac, Kaštel Gomilica, Klek, Korčula, Krk, Lastovo, Lošinj, Molat, Muć Gornji, Novi Vinodolski, Obrovac, Pag, Pelješac, Petrovac, Rab, Senj, Sutina, Šibenik, Šipan, Šolta, valle della Cetina, Vratnik, Vrba, Zadar.

Osservazioni. Ad avviso di BAUMANN *et al.* (2006) e di DELFORGE (2016) i limiti di distribuzione sud-orientali del taxon non sono chiari. Di conseguenza è molto probabile che varie segnalazioni debbano essere assegnate a specie simili.

56 *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *serotina* (Rolli ex H. F. Paulus) Kreutz – Subendemico. (EH, EK, SH, SN). Stazioni di rinvenimento: Cres, Gornji, Krk!, Lošinj, Muć.

Osservazioni. Il taxon è segnalato anche in Istria, Friuli Venezia Giulia e varie località dell'Italia centro-meridionale (GRIEBL 2009, 2010; PAULUS 2000, 2014; PEZZETTA 2016, 2018a). ROMOLINI & SOUCHE (2012) pongono in sinonimia il taxon con *O. tetraloniae*. Secondo DELFORGE (2016): le due entità differiscono per il colore e grandezza della cavità stigmatica e la lunghezza e larghezza dei petali; *O. serotina* è endemica dell'Italia Centrale, principalmente Abruzzo e Lazio Meridionale. PAULUS (2014) sostiene che il taxon è presente anche nell'Italia meridionale ove è impollinato da *Eucera clypeata*. Ad avviso di BIAGIOLI (2016a) *O. serotina* è un'entità dubbia con caratteri a volte vagamente più vicini a *O. tetraloniae*. Tenendo conto di quanto espresso da PAULUS (2000, 2014), GRIEBL (2010) e DELFORGE (2016) si considera *Ophrys holosericea* subsp. *serotina* una buona specie e si riporta in quest'elenco.

57 *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *tetraloniae* (W.P. Teschner) Kreutz – Appennino-Balcanico (AP, BB, DM, DX, EH, EY, FH, NK, NX, OL, OY, RX,

RY, SH, SN, SW, TK). Stazioni di rinvenimento: Bender, Bajagić, Cres, Imotski, Jabuka, Karakašica, Knin, Krk!, Kučiće, Lošinj, Muć Gornji, Muškovci, Neorić, Ogorje, Podbablje, Podstinje Gornje, Potravlje, Prvopolje, Radljevac, Radunić, Ramljane, Ričice, Sinj, Sutina, Svilaja, Zelovo, Zrmanja Vrba, Vrelo, Župa.
Osservazioni. In accordo con PAULUS (2014) e DELFORGE (2016) sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys holosericea* subsp. *laxiflora* Zelesny & Kreutz (ZELESNY & KREUTZ 2007).

58 *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter *subsp. untchjii (*M. Schulze) Kreutz – Subendemico. (BZ, DX, DW, EH, EY, FH, NK, NX, OL, OY, OX, RY, SH, SN, SY, SW, TK). Stazioni di rinvenimento: Bajagić, Briševo, Cres!, Čikola, Krk!, Ljubač, Lošinj, Muć, Pag, Rab, Sinj, Potravlje, Radovin, Ramići, Ražanac, Rtina, Split, Sutina, Tribanj, Vrlika, Zadar, Zadvarje, Zelovo.
Osservazioni. In accordo con KREUTZ (2004) e BAUMANN *et al.* (2006), sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys medea* descritta da DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN(2004b). PEDERSEN & FAURHOLDT (2007) considerano *O. untchjii* sinonimo di *O. fuciflora* subsp. *fuciflora* (*O. holosericea* subsp. *holosericea*).

59 *Ophrys illyrica* S. Hertel & K. Hertel – Appennino-Balcanico. (BD, BZ, DW, EY, FK, GY, NX, OL, OY, RY, SH, SN, TK). Stazioni di rinvenimento: Cres!, Krk!, Lošinj!, Vis.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon le segnalazioni di *O. sphegodes* subsp. *litigiosa*.

60 *Ophrys incubacea* Bianca subsp. *incubacea* – Stenomediterraneo. (AC, AS, BB, BC, BD, AW, BK, BL, BZ, CX, DK, DM, EH, EN, EX, EY, EZ, FB, FI, FK, FL, FW, GK, GL, GY, HX, LW, MW, OL, RX, RY, RZ, SH, SN, SY, SW, TD, TH, TK, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Benkovac, Biokovo, Brač, Brgat, Biševo, Bristivica, Cres, Ćiovo, Drage, Drniš, Drvenik, Dubrovnik, Gizdavac, Gradac, Grebaštica, Gruda, Jablanac!, Herceg Novi, Hvar!, Kakan, Kaprije, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kaštel Sućurac, Kaštel Stari!, Konavle, Korčula, Kozjak!, Krapanj, Krk!, Lastovo, Lokrum, Lošinj!, Makarska, Mikulići, Mljet, Murter, Jablanac!, Jadrija, Omiš, Pag, Pelješac, Pločice, Podrljak, Prapatna, Prgomet, Primošten!, Prisnjak, Rijeka Crnojevića, Rogoznica, Rupići, Seget Vranjica, Senj, Slano, Split, Sv. Andrija, Sv. Klement, Šibenik!, Šipan, Šolta, Tisno, Tribunj, Trogir, Vis, Vodice!, Vrgada, Zadar, Zaton, Žirje, Žrnovnica.

61 *Ophrys insectifera* L. – Europeo. (AJ, BD, BZ, EH, NX, RY, SH, SN, SW, TD). Stazioni di rinvenimento: Cres, Klek, Krk, Lošinj, Orlov Krš, Ugljan, Vis, Zadar.

62 *Ophrys lacaitae* Lojac. – Appennino-Balcanico. (BD, DM, EH, EX, RX, SN, TD, TK). Stazioni di rinvenimento: Muć Gornji, Vis.

63 *Ophrys leucadica* Renz – Subendemico (AC, BD, EN, EX, EY, FL, HL, LW, MW, RX, RZ, SK, SN, SY, TD, TK, UX). Stazioni di rinvenimento: Biokovo, Hvar!, Kaštela!, Makarska, Podselje, Šolta, Ulcinj, Vis.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon le segnalazioni di *Ophrys fusca* Link che DELFORGE (2016) considera presente solo nel bacino del Mediterraneo

Occidentale (Penisola Iberica, Maghreb e stazioni isolate della Francia sino al dipartimento del Var).

64 *Ophrys lutea* subsp. *galilaea* (H.Felisch. & Bornm.) Soó [Sinon. *Ophrys lutea* subsp. *sicula* (Tineo) Soldano] – Mediterraneo-Orientale. (AC, AP, BC, BD, BK, DM, EH, EX, EY, EZ, FL, FW, HL, HX, HY, LW, MW, NX, PX, RL, RX, RZ, SH, SN, SY, TH, TD, TK, UX). Stazioni di rinvenimento: Badija, Biokovo, Brač, Ćiovo, Cres, Dugi Otok, Grebaštica, Hvar!, Kaštel Kambelovac, Kaštel Šucurac!, Kaštel Stari, Kaštela, Klis, Korčula, Kozjak, Majdan, Makarska, Mljet, Opuzen, Pelješac, Plano, Rava, Rogoznica, Rupotina, Silbe, Sv. Klement, Sveti Petar, Šipan, Šolta, Ulcinj, Vis, Vrgada, Zadar, Zaostrog.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys melena* (Renz) H. F. Paulus & Gack, un'entità molto controversa.

65 *Ophrys lutea* subsp *lutea* Cavanilles – Stenomediterraneo (AR, CY, EH, FD, FL, NH, RJ, RZ, TD, SY, UX). Stazioni di rinvenimento: delta della Neretva, Dubrovnik, Hvar, Konavle, Korčula, Mlini, Mosor, Pelješac, Srebreno, Žirje.
Osservazioni. Ad avviso di BAUMANN *et al.* (2006) e DELFORGE (2016) il taxon non è presente in Croazia. Considerata l'autorevolezza delle fonti bibliografiche che lo citano, è stato riportato nell'elenco floristico.

66 *Ophrys minuscula* (G. Thiele & V.Thiele) H. Presser & S. Hertel – Subendemico. (FL, OY, TK). Stazioni di rinvenimento: Brač, Ćilipi, Konavle, Lastovo.
Osservazioni. Il rango tassonomico del taxon è controverso. Esso fu descritto da G. E W. THIELE (2002) come varietà di *O. cornuta*. P. DEVILLERS & J. DEVILLERS-TERSCHUREN, invece, lo considerano una varietà di *O. cerastes*. H. PRESSER & S. HERTEL (2010) lo elevano al rango specifico. DELFORGE (2016) considera il taxon una buona specie e lo inserisce insieme a *O. rhodostephane* nel gruppo di *O. oestrifera*. È molto probabile che diverse segnalazioni fatte in Dalmazia di *O. rhodostephane* a fioritura tardiva debbano essere attribuite a *O. minuscula*.

67 *Ophrys montenegrina* (H. Baumann & Kűnkele) Devillers-Terschuren. & P. Devillers. – Subendemico (AJ, EH, EY, EZ, FL, LW, MM, MW, NK, OO, RF, SN, UB, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Bar, Boka Kotorska, Budva, Cavtat, Ćilipi, Drvenik, Dubravka, Dubrovnik, Gruda, Herceg Novi, Klinci, Komaji, Konanovski Dvori, Mihaniči, Mikulići, Mlini, Močići, Pločice, Pridvorje, Radovići, Seoca, Sv. Stefan, Ulcinj, Virpazar, Vodovoda

68 *Ophrys passionis* subsp. *passionis* Sennen ex Devillers-Tersch. & Devillers (sin. *O. garganica* O. Danesch & E. Danesch) – Mediterraneo-Occidentale. (DM, EZ, FL, NK, SY). Stazioni di rinvenimento: Blace, Duba, Konavle, Korčula, Lastovo, Prežba.

69 *Ophrys pharia* Devillers-Tersch. & P. Devillers – Endemico (DJ, EH, OL, OX, RX, SN, UH, UX, TK). Stazioni di rinvenimento: Hvar, Muć Gornji, Rupotina, Sutina, Vis.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon le segnalazioni di *Ophrys holosericea* subsp. *maxima* (VÖTH & LÜSCHL 1978, GÖLZ & REINHARD 1986).

Anche il rango tassonomico di *Ophrys pharia* è controverso. BAUMANN *et al.* (2006) lo considerano sinonimo di *Ophrys heldreichii* Schlechter subsp. *heldreichi.* Per HERTEL & PRESSER (2009) *O. pharia è* sinonimo di *O. holosericea* subsp. *apulica* (O. Danesh & E. Danesh) Buttler.

70 *Ophrys phryganae* J. Devillers-Terschuren. & P. Devillers – Mediterraneo-Orientale. (BZ, EH, EN, LY, NX, SH, SN). Stazioni di rinvenimento: Cres!, Korčula, Šolta.

71 *Ophrys reinholdii* Spruner ex Fleischm - Subendemico. (AJ, OO, RH, SN). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Mrkovi.

72 *Ophrys rhodostephane* P. Devillers & J. Devillers-Terschuren – Endemico. (AC, AI, AJ, AK, AM, AN, AO, AP, AR, AZ, BB, BC, BD, BY, CX, CY, DM, DJ, DX, EN, EX, EY, FC, FH, FL, FY, GD, HN, HL, HX, NH, LW, MM, MW, OL, OO, OT, OY, MX, PH, RF, RH, RJ, RX, RZ, SK, SN, SY, TB, TD, TK, UX). Stazioni di rinvenimento: Badija, Bar, Biograd, Biokovo, Blace, Bobara, Boka Kotorska, Boraja, Brač, Budva, Cilipi, Čikola, Čiovo, Doli, Drage, Drniš, Drvenik, Dugi Otok, Dubrovnik, Gizdavac, Gruda, Herceg Novi, Hvar!, Ilovik, Ivanica, Jurline, Kaštel Gomilica!, Kaštel Kambelovac!, Kaštel Šucurac, Kaštel Stari, Klis, Kloster Buljarica, Knin, Konjsko, Konavle, Konjevrate, Korčula, Kornati, Kozjak!, Kraljice, Kruče, Krute, Lastovo, Lokrum, Lozovac, Malostonski zaljev, Mljet, Modric, Moseć, Mosor, Mrkan, Muć, Neorić, Nin, Olib, Ogorje, Opor, Pelješac, Petrovac, Prapatnica, Prgomet, Pridvorje, Radosić, Radovići, Ramljane, Rijeka Crnojevića, Rogoznica, Rovanjska!, Silbe, Sinj, Solin, Starigrad, Svilaja, Sv. Đorđe, Sv, Stefan, Šipan, Šolta, Staza, Tribanj, Ugljan, Ulcinj, Utrg, valle della Cetina, Vidonje, Virpazar, Vis, Vlaka, Vodice!, Vrba, Vrlika, Zadar, Zaton, Zelovo, Žirje, Zrmanja Vrelo.
OSSERVAZIONI. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di: *Ophrys bicornis* Sadler in Nendvich, *O. scolopax* Cav. subsp. *cornuta* (Steven) Camus e *O. scolopax* Cav. subsp. *scolopax*.

73 *Ophrys sphegodes* subsp. *sphegodes* Mill. – Eurimediterraneo. (AC, AF, AH, AJ, AP, BB, BC, BD, BZ, DM, DX, DY, EH, EK, EX, EY, EZ, FB, FD, FH, FI, FK, FL, FY, GL, GY, HN, LM, LW, LZ, MM, MY, NH, NK, NX, NY, OB, OL, OO, OY, OT, OZ, PX, RJ, RK, RY, RZ, SH, SK, SN, SY, SW, SZ, TD, TH, TK, TL, TN, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Badija, Bajagić, Bar, Benkovac, Betina, Biokovo!, Biševo, Blaca, Blace, Blizna Gornja, Bobara, Boka Kotorska, Brač, Brgat, Bristivica, Budva, Cres!, Ćilipi, Čiovo, Drage, Drniš, Drvenik, Dubrovnik, Dugi Otok, Durinići, Gizdavac, Godinje, Gorovići, Gradac, Gruda, Herceg Novi, Hvar!, Igalo, Imotski, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kaštel Šucurac, Kaštel Stari, Kaštela!, Klek, Kljake, Kloster Buljarica, Knin, Komaji, Konavle, Korčula, Kornati, Kozjak, Krapanj, Krk!, Krusevice, Kučiće, Kupari, Lastovo, Lokrum, Lošinj!, Lučica, M. Matokit, Makarska, Marasovine, Mikulići, Mljet, Molunat, Mosor, Mrkan, Mrkovi, Muć Donji, Muć Gornji, Murter, Neorić, Novi Vinodolski!, Obonjan, Obrovac, Obod, Omiš, Pag, Pelješac, Petrovac, Pirovac, Pločice, Podostrog, Potravlje, Pridvorje, Primošten!, Prosica, Prvić, Radosić, Radovići, Ramljane, Reževići, Rogoznica!, Rupotina, Rose, Senj!, Seoca, Sinj,

Skradinsko Polje!, Split, Srinjine, Starigrad Paklenica!, Sutina, Sutomore, Sv. Andrija, Sv. Ilija, Sv. Klement, Sv. Stefan, Šćadin, Šibenik!, Šipan, Šolta, Tisno, Tivat, Tribunj, Ulcinj, Unije, valle della Cetina, Veli Drvenik, Vir, Virpazar, Vis, Vitaljina, Vodice!, Vodovada, Vrana, Vratnik, Vrgada, Vrnik, Zadar, Zadvarje. Zečevo, Zvekovica.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *O. liburnica* Devillers & Devillers-Terschuren, che DELFORGE (2006) e altri ricercatori segnalano in diverse località, mentre KREUTZ (2004), BAUMANN *et al.* (2006), HERTEL & ZIRNSACK (2006) e, GRIEBL (2009) lo pongono in sinonimia con *O. sphegodes*. Secondo DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN (2004c) e DELFORGE (2006) tutte le segnalazioni di *O. sphegodes* fatte nelle zone mediterranee della Croazia devono essere attribuite ad altri taxa.

74 *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii (*Vis.) Soó – Appennino-Balcanico. (AC, AW, BD, BZ, DB, DK, EH, EN, EX, EY, EZ, FL, FY, GX, GY, LW, MM, MW, NH, NK, NX, OL, OO, PX, RJ, RY, RZ, SH, SN, SY, SW, UH, TD, TK, UX). Stazioni di rinvenimento: Biševo, Boka Kotorska, Brač, Cres!, delta della Neretva, Dugi Otok, Dubrovnik, Durinici, Hvar!, Gruda, Kaštela!, Kljake, Klinici, Konavle, Konjevrate, Korčula, Krk!, Labin, Lastovo, Lošinj, Lokrum, Lovćen, Lozovac, Marasovine, Marina Krmik, Mikulići, Mljet, Moseć, Opor, Pelješac, Pločice, Prgomet, Primošten!, Rab, Radovići, Rogoznica!, Savar, Senj!, Sv. Andrija, Šipan, Šolta, Trogir, Ulcinj, Vis, Vitaljina, Vodice!, Zadvarje, Zečevo, Zvekovica, Ždrapanj, Zanjic.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys araneola* Reich. e *O. sphegodes Mill.* subsp. *incantata* Devillers & Devillers con locus classicus a Primošten. Secondo DELFORGE (2016) *O. incantata* appartiene alla prima ondata di fioriture delle specie del gruppo di *Ophrys sphegodes* a piccoli fiori e, oltre che in Dalmazia è presente anche in Abruzzo. Il fatto che *O. incantata* dia origine a individui ibridi con *O. tommasinii* (ROTTENSTEINER 2016) dimostra che la fioritura dei due taxa può essere contemporanea. Per HERTEL & ZIRNSACK (2006) e BAUMANN *et al.* (2006) *O. incantata* è sinonimo di *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii.*

75 *Ophrys sulcata.* Devillers-Tersch. & P. Devillers – Mediterraneo-Occidentale. (GY, NX, RY, SH). Stazioni di rinvenimento: Cres, Lošinj.

76 *Ophrys tenthredinifera* subsp. *neglecta* (Parl.) E.G. Camus – Stenomediterraneo. (AJ, EH, EY, FL, PX, RZ, RX, SN, SY, TH, TK, UH). Stazioni di rinvenimento: Ćilipi, Ćiovo, Dubrovnik, Gabrili, Gruda, Konavle, Korčula, Lastovo, Mljet, Močići, Pelješac, Petrovac, Pridvorje, Šolta, Vodovoda.

77 *Ophrys zinsmeisteri* A. Fuchs & Ziegenspeck (pro hybr.) (sin. *Ophrys kvarneri* Perko & Kerschbaumsteiner) – Endemico. (AA, CW, DJ, EY, EV, GY, FL, NK, NX, OL, OY, OX, RF, RY, SH, SW, TK). Stazioni di rinvenimento: Cres!, Kalic!, Krk!, Lošinj!, Senj.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *O. oestrifera* Marshall von Bieberstein e *O. scolopax* Cavannilles fatte nell'arcipelago

quarnerino.

78 *Orchis anthropophora* (L.) All. – Mediterraneo-Atlantico. (AC, AI, AJ, AN, AO, AR, BD, BZ, DM, EH, EX, EY, FK, LW, MW, NH, OY, PX, RJ, RX, RY, RZ, SH, SN, SY, TH, TK, UX). Stazioni di rinvenimento: Badija, Brač, Cres, delta della Neretva, Dubrovnik, Gruda, Hvar!, Ilijin Vrh, Jablanac, Konavle, Korčula, Lastovo, Lošinj, Malostonski zaljev, Mljet, Pelješac, Petrovac, Poljice, Primošten!, Senj, Slano, Šipan, Šolta, Vis, Vodice.

79 *Orchis italica* Poir. – Stenomediterraneo. (AC, AI, AN, AP, BD, CX, DM, EH, EK, EN, EX, EY, EZ, FK, HL, NB, NH, MY, LW, MW, OB, OT, PX, RJ, RN, RX, SH, SK, SN, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Badija, Blace, Brač, Cres, Čiovo, Dubrovnik, Hvar!, Kaštel Stari, Kaštela, Konavle, Korčula, Kozjak, Kremena, Labišnica, Lastovo, Lošinj, Malostonski zaljev, Mljet, Pelješac, Plano, Rogoznica, Rupotina, Smokvica, Solin, Šipan, Šolta, Ulcinj, Vis.

80 *Orchis mascula* (L.) *L.* subsp. *mascula* – Europeo. (AF, AP, BB, DM, EH, EY, OS, RS, SN). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biokovo!, Bobara, Boka Kotorska, Brač, Bukovik, Dubrovnik, Gizdavac, Klek, Kneževići, Konavle, Krasno, Krk, Krug, Lokrum, Mali Rajinac, Mali Stolac, Malo Rujno, Modric, Mrkan, M. Alan, Oltari, Orljača, Postak, Premuţićeva staza, Senj, Stirovača, Sutina, Sv. Brdo, Šipan, Ulcinj, Virpazar, Vlaški Grad, , Zadar, Zavižan, Zečjak, Zelovo.

Osservazioni. Varie voci della bibliografia consultata riportano l'indicazione di *Orchis mascula* senza specificare la sottospecie (se *mascula* o *speciosa*). Altri ricercatori segnalano la presenza di *Orchis ovalis* F.W. Schmidt ex Mayer (sinon. *O. mascula* subsp. *speciosa*). Ad avviso di GULLI & TOSI (2016c) la subsp. *speciosa* è di dubbio valore tassonomico. Di conseguenza in accordo con tale tesi e in considerazione delle incertezze tassonomiche riscontrate nella bibliografia consultata, si è deciso di ricondurre tutte le segnalazioni bibliografiche a *O. mascula* subsp. *mascula*.

81 *Orchis militaris* L. – Eurasiatico. (AA, AC, AI, AJ, EH, EK, EY, FK, GY, NX, RY, RZ, SH, SN, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Cres, Debelo Brdo, Dubrovnik, Ivanova Korita, Košljun, Krasno, Krk, M. Alan, Medare, Nikšić, Ogorje, Omiš, Pag, Senj, Sv. Rok, Svilaja, Vlaški grad, Vrataski Kuk, Vratnik, Zelovo, Ždrapanj.

82 *Orchis pallens* L. – Europeo-Caucasico. (EH, EK, FH, RN, SN). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Dubrovnik, Klek, Mljet, Senj, Vlaški Grad, Vrsuta.

83 *Orchis pauciflora* Ten. – Stenomediterraneo. (AC, AI, AJ, AM, AP, AZ, BB, BD, BY, BZ, CX, DM, EH, EX, EY, FK, HL, HN, LY, LW, MM, NB, NX, OB, OO, PX, RD, RF, RN, RX, RY, RZ, SH, SN, SY, SW, SZ, TK, TN, UX). Stazioni di rinvenimento: Bar, Blace, Biokovo, Boka Kotorska, Bosanka, Brač, Bristivica, Brčeli, Brotnice, Budva, Buravci, Cavtat, Cres, Čiovo, Dubovik, Dubrava, Dugobabe, Gizdavac, Godinje, Gornja Brela, Grebaštica, Gruda, Herceg Novi, Hvar!, Ivanica, Kaštel Šucurac, Klis, Kočinje Brdo, Konavle, Konjsko, Korčula, Kozjak!, Kraljevac, Kraljice, Krapanj, Krk, Krvavac, Kuna Konavoska, Lošinj,

M. Matokit, Mala Paklenica, Mihanići, Mikulići, Mljet, Mosor!, Muć, Nikšić, Njeguši, Njieve Lekine, Ogorje, Opor, Parco Nazionale della Krka, Pelješac, Petrovac, Pižinovac, Podrljak, Poljice, Posták, Prgomet, Primošten!, Promina, Prugovo, Radinje, Radosić, Radovići, Rogoznica!, Rose, Seoca, Sutina, Sutorman, Svilaja, Šibenik, Šipan, Šolta, Trebjesa, Trogir!, Unesić, Utrg, Virpazar, Vis, Visoravan, Vladimir, Vodovoda, Vrana, Vrba, Zabiokovlje, Zelovo, Žanjic.

84 *Orchis provincialis* Balb. Ex Lam. – Stenomediterraneo. (AA, AC, AI, AK, AM, BZ, EH, EK, EY, FB, FI, FK, GL, NH, NX, OX, OZ, RN, RJ, SH, SN, SW, TD). Stazioni di rinvenimento: Biokovo, Boka Kotorska, Brač, Brčeli, Budva, Cres, delta della Neretva, Dinara, Dubrovnik, Hvar, Kaštel Gomilica, Klis, Knin, Konavle, Korčula, Kozjak, Krapanj, Krk!, Krka, Lošinj, Mljet, Mosor, Novi Vinodolski, Obrovac, Ostros, Pag, Palera, Praputnjak, Promina, Senj, Split, Sutorman, Sv. Klement, Šibenik, Šipan, Trogir, Utrg, Vir, Virpazar, Vis, Zadvarje.

85 *Orchis purpurea* Huds. – Eurasiatico. (AC, AF, AJ, AP, AS, BB, BC, CZ, DM, EH, EK, EX, EY, FB, FK, GD, GY, HS, HX, LW, LZ, MX, MW, NH, NX, OB, OS, PX, RJ, RX, RY, RZ, SH, SN, SY, SW, TD, TK, UH, UX). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Blace, Brač, Brčeli, Cres!, Crikvenica!, Čikola, Dazlina, Dinara, Drevnik, Drniš, Dubrovnik, Dugi Otok, Herceg Novi, Hvar!, Jablanac!, Kastav, Kaštel Gomilica!, Kaštel Kambelovac, Kaštel Stari, Kaštel Šucurac, Kaštela, Klis, Kneževići, Koločep, Korčula, Kozjak, Krasno, Križnice, Krk!, Krkovic, Krneza, Krvavac, Kučiće, Ljubač Stanovi, Ljubač Stanovi, Lošinj!, Mali Rajinac, Moseć, Mosor, Muć Gornji, Murter, Njieve Lekine, Oltari!, Opor, Orjača, Pag, Pelješac, Piramatovci, Pižinovac, Posedarje, Postinje, Prapatnica, Premuţićeva staza, Prgomet, Privlaka, Prvopolje, Ramljane, Rumin, Rupotina, Senj!, Sinj, Skradinsko Polje!, Slano, Split, Stanići, Starigrad Paklenica, Sutina, Sv. Andrija, Sv. Brdo, Šćadin, Šibenik, Trogir, valle della Cetina, Velika Paklenica, Veliko Rujno, Vis, Vlaški Grad, Vodice, Vrba, Vratnik, Zablaće, Zabiokovlje, Zadar, Zadvarje, Zaton, Zelovo, Zlarin, Zrmanja Vrelo, Ždrapanj.

86 *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten. – Mediterraneo-Orientale. (AC, AI, AJ, AN, AO, AP, AR, AS, AZ, BB, BC, BD, BL, CX, DM, EH, EK, EX, EY, EZ, FK, FY, GL, GY, HL, HX, LX, LW, MM, MW, NH, OB, OO, PX, RF, RJ, RN, RX, RZ, SH, SN, SY, SZ, TB, TD, TK, TL, TN, UX). Stazioni di rinvenimento: Badija, Bilice, Biograd, Biokovo, Blace, Boka Kotorska, Brač, Budva, Ćiovo, Cres, Crno, Drage, Drvenik, Dubrava, Dubrovnik, Gizdavac, Gradina, Grebaštica, Gruda, Hvar!, Jadrija, Kakan, Kaprije, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Klek, Kočinje Brdo, Koločep, Komin, Konavle, Konjevrate, Korčula, Kozjak, Krapanj, Krk!, Krvavac, Lošinj, Lozica, Malostonski zaljev, Marasovine, Marina, M. Matokit, Mljet, Molat, Molunat, Moseć, Mrkovi, Murter, Opor, Ostros, Pačarađe, Peles, Pelješac, Petrovac, Pižinovac, Pridvorje, Podrljak, Poljice, Prapatnica, Primošten, Prokljan, Rab, Radovići, Radosić, Rijeka Crnojevića, Rogoznica!, Rose, Seget Vranjica, Seoca, Sinj, Slano, Smričnjak, Split, Sutorman, Sv. Klement, Svilaja, Šibenik!, Šolta, Trogir, Utrg, Vodice!, Virpazar, Vis, Vitaljina, Vrana, Vrgada, Vrgorac, Vrsno, Zadar, Zaostrog, Zaton, Zdrapanj, Žanjic.

87 *Orchis simia* Lam. – Eurimediterraneo. (AC, AI, AJ, BZ, EH, EK, FB, FH, FK, GL, HN, LW, MM, NH, NX, OO, PX, RD, RF, RK, RN, RY, RZ, SH, SN, SX, SY, TD, TK). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Brač, Budva, Buravci, Cres, Dubrovnik, Gruda, Herceg Novi, Hvar, Kljake, Knin, Konavle, Korčula, Kozjak, Krk, Lošinj, Mljet, Obrovac, Muć, Korčula, Pačarađe, Pag, Pelješac, Petrovac, Poljice, Rijeka Crnojevića, Senj, Stari Bar, Sutorman, Sv. Klement, Šibenik, Trebjesa, Velebit, Veruda, Vir, Virpazar, Vis, Vrnik, Zadar.

88 *Orchis spitzelii* Saut. – Europeo-Caucasico. (AC, AO, EH, EK, MW, NH, PX, RN, SK, SN). Stazioni di rinvenimento: Brač, Dubrovnik, Hvar, Jerkovac, Korčula, Kozjak, Krug, Malo Rujno, Mljet, Sv. Brdo, Pelješac, Ulcinj, Vlaški Grad.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Orchis patens* Desf. fatte in varie isole.

89 *Platanthera bifolia* (L.) Rchb. subsp. *bifolia* – Paleotemperato. (AC, AI, AZ, BB, EH, EK, EY, FK, GB, NX, OO, OS, RF, SH, SN, SW). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Biljevine, Biograd, Boka Kotorska, Bunovac, Cres, Jelovac, Kastav, Krasno, Klek, Krk!, Lisac, Ljubičko Brdo, Malovan, M. Alan, M. Zavižan, Medačka Staza, Malovan, Muć, Ogorje, Otok, Premuţićeva staza, Senj, Sv. Brdo, Sv. Rok, Svilaja, Šatorina, Veliki Kozjak, Vilusi, Vinodol, Vir, Visočica, Vladimir, Vratnik, Zadar, Zelovo, Žerava.

90 *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb. – Eurosiberiano. (AC, AI, AJ, AK, AM, AP, BB, BZ, CK, EH, EY, FK, NX, OX, RX, RZ, SH, SY, SW, SZ, TK). Stazioni di rinvenimento: Blaca, Boka Kotorska, Brčeli, Cres, Gornja Brela, Imotski, Ivanova Korita, Kozjak, Krasno, Krk, Lučane, M. Alan, M. Matokit, Moseć, Mosor, Neorić, Muć Donji, Muć Gornji, Oltari, Opor, Ostros, Petrovac, Presjeka, Prgomet, Sinj, Sutina, Svilaja, Utrg, valle della Cetina, Virpazar, Vladimir, Vrba, Zelovo Mućko, Žerava.

91 *Serapias bergonii* Camus (Sinon. *Serapias vomeracea* (Burm.) Briq. subsp. *laxiflora* (Soó) Gölz & Reinhard). – Mediterraneo-Orientale. (AH, AI, AJ, EN, HL, OO, OW, RD, RF, RS, RZ, SH, SY, SW, TD, TY). Stazioni di rinvenimento: Badija, Bar, Biševo, Boka Kotorska, Brač, Budva, Čanj, Hvar, Kloster Buljarica, Koločep, Komiža, Korčula, Krk, Lokrum, Lošinj, Pelješac, Petrovac, Seoca, Sutomore, Sv. Đorđe, Sv. Stefan, Šolta, Ulcinj, Virpazar, Vis, Vladimir.

92 *Serapias cordigera* L. – Stenomediterraneo. (AH, AJ, BC, CX, DM, MM, NX, OO, OT, OW, RF, SK, SN, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Boka Kotorska, Dubrovnik, Dugi Otok, Koločep, Konavle, Korčula, Krk! Lastovo, Makarska, Mljet, Nin, Ninski Stanovi, Pag, Pelješac, Poljica, Radovići, Solin, Sv. Stefan, Šipan, Ulcinj, Zelenika.

93 *Serapias ionica* (E. Nelson) H. Baumann & Kűnkele. – Subendemico (AC, DB, EH, GW, HL, LW, MW, OY, OW, PX, RX, RZ, SN, SY, UX). Stazioni di rinvenimento: Brač, Hvar, Korčula, Murter, Pelješac, Šolta.

94 *Serapias istriaca* – Endemico. (CI, EY, GW, SH, SW). Stazioni di rinvenimento: Cres, Krk!, Lošinj.

95 *Serapias lingua* L. – Stenomediterraneo. (AC, AI, AJ, AN, AO, BZ, EH, EY, FC, FK, HN, HY, LY, MM, MY, NK, NX, OO, OT, OW, PX, RD, RF, RY, RW, RZ, SH, SK, SR, SY, SW, TY). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Bar, Bijela, Bobara, Boka Kotorska, Brač, Budva, Cres, Čanj, Ćilipi, Drevenik, Dubrovnik, Dugi Otok, Durinici, Gabrili, Gruda, Herceg Novi, Hvar, Kloster Buljarica, Koločep, Konavle, Korčula, Kožino, Krk!, Kubasi, Lastovo, Ljuta, Lokrum, Lopud, Lošinj, Makarska, Malostonski zaljev, Mihanići, Mljet, Molat, Molunat, Mrkan, Ninski Stanovi, Obod, Oštra Glava, Kupari, Pelješac, Petrovac, Poljica, Pridvorje, Prevlaka, Rab, Radovići, Stari Bar, Sutomore, Sutorina, Sv. Dorde, Sv. Lucija, Sv. Stefan, Šipan, Ulcinj, Vir, Vitaljina, Zagora, Zadar, Zelenika, Zvekocica.

96 *Serapias parviflora* Parl. – Stenomediterraneo. (AC, AW, BC, BD, CA, CX, CY, DM, EH, EN, EX, EY, FK, FW, HH, HL, HN. HY, MM, NY, OW, NX, PX, RD, RH, RX, RW, RZ, SH, SN, SY, TD, UX). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Bar, Biševo, Brač, Cres, Čiovo, Duba Konavoska, Dubrovnik, Dugi Otok, Hvar!, Gruda, Kakan, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Klis, Konavle, Korčula, Kozjak, Lastovo, Lošinj, Makarska, Meterizi, Mihanići, Mišnjak, Mljet, Molat, Mučići, Murter, Neorić, Nin, Njivice, Pelješac, Privlaka, Rab, Radovići, Rava, Rogoznica!, Silbe, Stari Bar, Šipan, Šolta, Tivat, Ugljan,Veli Drvenik, Vir, Vis, Vrgada, Zečevo, Žirje.

97 *Serapias vomeracea* (Burm.f.) Briq. subsp. *vomeracea* – Eurimediterraneo. (AA, AC, AJ, AM, AP, AS, BB, CX, DM, EH, EK, EY, FK, GB, HL, HX, LY, MM, NH, NX, OO, OT, OX, OW, RS, RX, RY, SH, SK, SL, SX, SY, SW, TD). Stazioni di rinvenimento: Ada Bojana, Badija, Bar, Biokovo, Biševo, Bobara, Boka Kotorska, Brač, Budva, Cavtat, Cres!, Dubrovnik, Gabrile, Godinje, Herceg Novi, Hvar!, Koločep, Konavle, Korčula, Kornati, Kraljevica, Krk!, Lastovo, Lokrum, Lošinj!, Makarska, Mljet, Mrkan, Muć Gornji, Murter, Nin, Pelješac, Pridvorje, Privlaka, Solin, Stari Bar, Sv. Andrija, Sv. Stefan, Šolta, Ugljan, Veli Drvenik, Virpazar, Vladimir, Zadar.

98 *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich. (EK, OK). – Mediterraneo-Atlantico. Stazioni di rinvenimento: Biokovo, delta della Neretva, Dugi Otok, Mljet, Sv. Andrja.

99 *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. – Europeo-Caucasico. (AC, AH, AJ, AN, AO, BB, BZ, CX, DB, DM, EH, EX, EY, FY, FK, GY, LW, MM, MW, NX, OO, OT, RF, RJ, RL, RX, RY, SH, SK, SN, TD, TL, SW, UH). Stazioni di rinvenimento: Badija, Bar, Biokovo, Bobara, Boka Kotorska, Brač, Bristivica, Budva, Cres, delta della Neretva, Dubrovnik, Durinići, Gabrili, Gruda, Herceg Novi, Hvar, Jablanac!, Klek, Klinci, Koločep, Konavle, Korčula, Krk!, Ljuta, Lokrum, Lopud, Lošinj, Makarska, Malostonski zaljev, Mihanići, Mljet, Mrkan, Muć Donji, Muć Gornji, Obod, Pag, Pelješac, Petrovac, Rab, Senj, Solin, Sutina, Sutomore, Sutorman, Sv. Stefan, Šipan, Ugljan, Ulcinj, Omiš, Virpazar, Vis, Vrgada, Zadar.

100 *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb. – Orof. Sud-Europeo. (CK, EH, FH, OS, SN). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Bunovac, Karlobag, Klek, Kraljevica, Krasno, M. Zavižan!, Mali Rajinac, Mlinište, Modric Dolać!, Oltari, Premuţićeva staza, Senj, Sv. Brdo, Velinac, Vratnik.

Ibridi

1 *Anacamptis morio* subsp. *albanica x A. laxiflora.* (AI, SR). Stazioni di rinvenimento: Budva, Čanj.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon le segnalazioni di *Anacamptis* x*alata* fatte a Budva e Čanj, due località del litorale montenegrino.
2 *Anacamptis* x*alata* (Fleury) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (*A. laxiflora* x *A. morio*). (DW, GB, NX, PX, RX, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Krk!, Pelješac.
3 *Anacamptis* x*bicknellii* (E.G.Camus, Bergon & A.Camus) B.Bock *(A. coriophora x A. laxiflora*). (BB, DM, PX, RX, SR). Stazioni di rinvenimento: Dugi Otok, Nin, Ulcinj, Vrba.
4 *Anacamptis* x*gennarii* (Rchb. f.) Nazzaro & La Valva. (OK, SW). Stazioni di rinvenimento: Cres!, Krk.
5 *Anacamptis* x*lloydiana* (Rouy) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (*A. laxiflora* x *A. palustris*). (GB, NX, SW). Stazione di rinvenimento: Krk.
6 *Cephalanthera* x*schulze*i C.G. Camus, Bergon & A. Camus (*C. damasonium* x *C. longifolia*). (EY, RX, SY, SW). Stazioni di rinvenimento: Krk, Muć Donji, Sutina, Velika Močila (Paklenica), Zelovo.
7 *Dactylorhiza* x*altobracensis* Coste & Soulie (*D. maculata* x *D. sambucina*). (BB). Stazione di rinvenimento: Dalmatinska Zagora.
8 *Dactylorhiza* x*kerneriorum* (Soò) Soò (*D. incarnata* x *D. maculata* subsp. *fuchsii*). Stazione di rinvenimento: Baške Ostarije!
9 *Epipactis* x*schmalhausenii* K.Richter (*E. atrorubens* x *E. helleborine*). (EH). Stazione di rinvenimento: Velebit centro-meridionali.
10 *Neotinea* x*dietrichiana* (Bogenh.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (*N. tridentata* x *N. ustulata)*. (AJ, RZ, SY). Stazioni di rinvenimento: Baške Ostarije!, Brač, Kozjak!, Mali Vaganac, Presjeka, Šolta.
11 *Ophrys apifera* x *O. untchjii*. (SW). Stazione di rinvenimento: Krk!
12 *Ophrys apifera* x *O. zinsmeisteri* (NX, SH). Stazione di rinvenimento: Lošinj.
13 *Ophrys bertolonii* x *O. flavicans* (RX, UX). Stazioni di rinvenimento: Čiovo, Rogoznica, Trogir.
14 *Ophrys dinarica* x *O. rhodostephane* (DX, EY). Stazioni di rinvenimento: Trogir, Zrmanja Vrelo.
15 *Ophrys dinarica* x *O. tetraloniae.* (DX, EY).Stazione di rinvenimento: Zrmanja Vrelo.
16 *Ophrys dinarica* x *O. untchjii* (DX, EY). Stazione di rinvenimento: Karakašica.
17 *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* x *O. flavicans* (UB). Stazione di rinvenimento: Šibenik.
18 *Ophrys exaltata* subsp. *cephalonica* x *O. montenegrina* (UB). Stazione di rinvenimento: Gruda.
19 *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* x *O. Ophrys bertolonii*. (RX). Stazione di rinvenimento: Kaštel Gomilica.

20 *Ophrys flavicans* x *O. incubacea* (EH). Stazione di rinvenimento: Rogoznica.
21 *Ophrys flavicans* x *O. sphegodes*. (RX). Stazioni di rinvenimento: Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon le segnalazioni di *Ophrys flavicans* x *O. liburnica*.
22 *Ophrys holosericea* x *O. rhodostephane*. (AJ). Stazione di rinvenimento: Petrovac.
23 *Ophrys incubacea* x *O. lutea* subsp. *galilaea*. (BC). Stazione di rinvenimento: Kaštel Gomilica.
24 *Ophrys incubacea* x *O. tommasinii*. (AC). Stazioni di rinvenimento: Korčula, Pelješac.
25 *Ophrys incubacea* x *O. zinsmeisteri*. (BH, SH). Stazione di rinvenimento: Lošinj.
26 *Ophrys leucadica* x *O. sphegodes* (LW, UX). Stazione di rinvenimento: Hvar.
27 *Ophrys sphegodes* x *O. zinsmeisteri*. (FK, SH). Stazione di rinvenimento: Lošinj!
28 *Ophrys* x*albertiana* E.G. Camus (*O. apifera* x O. *holosericea*). (EH). Stazioni di rinvenimento: Krk!, Pag.
29 *Ophrys* x*capistrelloi* Soca (*O. dinarica* x *O. tetraloniae*). (RX). Stazioni di rinvenimento: Ramljane, Sutina.
30 *Ophrys* x*gelmii* Murr (*O. bertolonii* x *O. sphegodes*). (BC, EY). Stazione di rinvenimento: Hvar, Kaštel Gomilica.
Osservazioni. È stata ricondotta al taxon la segnalazione di *Ophrys bertolonii* x *O. cephalonica* fatta da GOLUBIĆ (2002).
31 *Ophrys* x*cicmiriana* P. Delforge (*O. bertolonii x O. zinsmeisteri*) (EY, EW, SW). Stazione di rinvenimento: Krk!.
32 Ophrys xi*nzengae* (Tod.) Nyman (*O. bertolonii* x *O. neglecta*). Stazione di rinvenimento: Čiovo.
33 *Ophrys* x*koseciorum* Čičimir (*O. untchjii x O. zinsmeisteri*). (EY, OX, SW). Stazione di rinvenimento: Krk!.
34 *Ophrys* x*kranjcevii* P. Delforge (*O. dinarica* x *O. untchjii*). (EY, EW). Stazione di rinvenimento: Karakašica.
35 *Ophrys* x*lyrata* H. Fleischm. (*O. bertolonii* x *O. incubacea*). (AW, DB, EH, GK, NX, OD, OL, PX, RX, RZ, SN, SY, TD, UX). Stazioni di rinvenimento: Hvar!, Biševo, Brač, Čiovo, Kaštel Gomilica, Kaštel Kambelovac, Kaštela, Kozjak!, Korčula, Lošinj, Murter, Pag, Pelješac, Primošten!, Prisnjak, Šibenik!, Trogir, Vis.
Osservazioni. Il taxon ha il locus classicus nell'isola di Lošinj in cui FLEISCHMANN (1904) lo rinvenne e descrisse per la prima volta.
36 *Ophrys* x*muellner*i H. Fleischm. (*O. tommasini* x *O. zinsmeisteri*). (OL, SN). Stazioni di rinvenimento: Cres, Lošinj. Osservazioni. Il taxon ha il locus classicus nell'isola di Lošinj.
37 *Ophrys* x*pauli* Fuchs (O. *sphegodes x O. tommasinii)*. (BH, FN, SH). Stazione di rinvenimento: Lošinj. Il taxon ha il suo locus classico nell'isola di Lošinj in cui fu rinvenuto da FUCHS (1916).
38 *Ophrys* x*redliorum* F. Fohringer (*O. flavicans* x *O. incubacea*). (UX). Stazione di rinvenimento: Grebaštica.

39 *Ophrys* x*saratoi* (*O. bertolonii* x *O. sphegodes*). (DX). Stazione di rinvenimento: Vis.

40 *Ophrys* x*sooi* A. Fuchs (*O. incubacea* x *O. holosericea*). (EV, OL). Stazione di rinvenimento: Lošinj.

41 *Ophrys* x*todaroana* Macchiati (*O. incubacea* x *O. sphegodes*). (SY). Stazione di rinvenimento: Šolta.

Osservazioni. È stata ricondotta al taxon la segnalazione di *Ophrys incubacea* x *O. liburnica*.

42 *Ophrys* x*trombettensis* Soca (*O. archipelagi* x *O. sphegodes*). (RX). Stazioni di rinvenimento: Kaštela!, Korčula, Rupotina.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon le segnalazioni di *O. archipelagi* x *O. liburnica*.

43 *Orchis* x*bergonii* Nanteuil (*O. anthropophora* x *O. simia*). (OD, LY). Stazione di rinvenimento: Korčula.

44 *Orchis* x*bivonae* Tod. (*O. anthropophora* x *O. italica*). (AC, EH, EN. EY, OD, PX, RX, RZ, SN, SY, UX). Stazioni di rinvenimento: Brač, Hvar, Korčula, Pelješac, Šolta.

45 *Orchis* x*hybrida* (Lindl.) Boenn. ex Rchb. (*O. militaris* x *O. purpurea).* (RZ). Stazione di rinvenimento: Ždrapanj.

46 *Orchis* x*pseudanatolica* Fleischm. (AC, AI, BB, DM, EH, LW, MM, PX, RX, RZ, SY, UX). Stazioni di rinvenimento: Boka Kotorska, Brač, Grebaštica, Hvar!, Pelješac, Poljice, Primošten, Radosić, Vis, Žanjic.

Osservazioni. FLEISCHMANN (1914) utilizzò la denominazione di *O. pseudanatolica* per descrivere l'ibrido formato tra *O. quadripunctata* e *O. provincialis* rinvenuto nell'isola *di* Korčula. Alcuni anni dopo RHOLENA (1922) trovò a Cetinje (Montenegro) l'ibrido tra *O. pauciflora* e *O. quadripunctata*, e lo chiamò *O.* x*celakovskyi* Rholena. In seguito CAMUS & CAMUS (1928) considerarono sinonimi le due denominazioni.

47 *Serapias* x*ambigua* Rouy (*S. cordigera* x *S. lingua*). (AJ). Stazioni di rinvenimento: Sv. Stefan, Zelenika.

48 *Serapias* x*demadesii* Renz (*S. bergonii* x *S. lingua*). (AJ, EH, PX). Stazioni di rinvenimento: Brač, Hvar, Pelješac, Sv. Stefan.

49 *Serapias* x*intermedia* Forestier (*S. lingua* x *S. vomeracea*). (NX). Stazione di rinvenimento: Krk!

50 *Serapias* x*kelleri* Camus (*S. cordigera* x *S. vomeracea*). (AJ). Stazione di rinvenimento: Sv. Stefan.

51 *Serapias* x*pulae* Perko (*S. istriaca* x *S. lingua*). (SH). Stazione di rinvenimento: Cres.

52 *Serapias* x*todaroi* Tin. (*S. lingua* x *S. parviflora).* (OW, PX, RW, RZ, SY). Stazioni di rinvenimento: Brač, Dugi Otok, Korčula, Mliet, Molat, Pelješac, Vir.

53 *Serapias* x *ruggiero* Medagli & Turco) (F, Medagli & Turco (*S. parviflora* x *S. vomeracea* Medagli & Turco. (DX). Stazione di rinvenimento: Hvar.

54 *Serapicamptis* x*correvonii* (E.G. Camus & A. Camus) J.M.H. Shaw (*Anacamptis morio* x *Serapias lingua*). (EH, NX, SW). Stazione di rinvenimento: Krk.
55 *Serapicamptis* x*garbariorum* Murr (J.M.H. Shaw). (*Anacamptis laxflora* x *Serapias vomeracea*). (DW, EH, NX, SW) Stazione di rinvenimento: Krk!
56 *Serapicamptis* x *rousii* (Du Puy) J.M.H.Shaw (*Anacamptis laxiflora* x *Serapias vomeracea*). (SW), Stazione di rinvenimento: Krk
57 *Serapicamptis* x*timbalii* (K.Richt.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (*Anacamptis laxflora* x *Serapias lingua*). (NX) Stazione di rinvenimento: Krk.

Analisi e discussione

Nell'elenco floristico sono riportati 100 taxa infragenerici cui si aggiungono 57 ibridi e pertanto il numero complessivo dei taxa presenti è di 157. Tali numeri dimostrano l'importanza del patrimonio orchidologico dell'ambito di studio.

Tranne *Ophrys reinholdii,* tutti i taxa infragenerici sono presenti nella Repubblica di Croazia in cui ad avviso di NIKOLIĆ (2019), nel complesso se ne contano 183 escluso gli ibridi. Di conseguenza in Dalmazia è presente il 54,6 % delle orchidacee croate.

Nell'elenco floristico è riportato *Anacamptis morio* subsp. *albanica x A. laxiflora* che è un nuovo taxon della flora montenegrina. Negli altri casi l'insieme delle località riconferma o allarga l'areale di diffusione dei taxa segnalati.

La Dalmazia è il locus classicus di 15 entità: *Ophrys archipelagi*, *O. dinarica*, *O. flavicans*, *O. illyrica*, *O. montenegrina*, *O. pharia*, *O. rhodostephane*, *O. tommasinii*, *O. zinsmeisteri*, ***O.*** x*cimiriciana*, *O.* x*lyrata, O.* x*muellneri*, *O.* x*pauli*, *Orchis* x*pseudanatolica* e *Ophrys* x*redliorum*. A essi andrebbero aggiunti *Ophrys incantata e O. liburnica* che nel presente lavoro sono considerati sinonimi di altre specie.

Genere	Numero specie	Genere	Numero specie
Anacamptis	8	*Limodorum*	1
Barlia	1	*Listera*	2
Cephalanthera	3	*Neotinea*	4
Coeloglossum	1	*Neottia*	1
Corallorhiza	1	*Ophrys*	32
Cypripedium	1	*Orchis*	11
Dactylorhiza	6	*Platanthera*	2
Epipactis	11	*Serapias*	7
Goodyera	1	*Spiranthes*	2
Gymnadenia	2	*Traunsteinera*	1
Himantoglossum	2		

Tab. 2 - Generi e specie delle Orchidaceae dalmate.

Dalla Tabella 2 emerge che le varie entità si ripartiscono in 20 generi tra cui il più rappresentato è *Ophrys* con 32 taxa. Seguono i generi: *Epipactis* e *Orchis* (11 taxa ciascuno), *Anacamptis* (8), *Serapias* (7), *Dactylorhiza* (6), *Neotinea* (4) e poi tutti gli altri con valori inferiori.

Le specie segnalate in più località e quindi più comuni, in ordine decrescente sono le seguenti: *Anacamptis morio* (150), *Ophrys sphegodes* subsp. *sphegodes* (133), *Anacamptis pyramidalis* (125), *Neotinea tridentata* (107), *Ophrys apifera* (105), *Anacamptis coriophora* (101), *Ophrys rhodostephane* (96), *O. bertolonii* (94), *Orchis quadripunctata* (94), *O. purpurea* (89), *O. pauciflora* (88), *Limodorum abortivum* (82), *Anacamptis laxiflora* (77), *Ophrys incubacea* (70), *Serapias lingua* (62), *Gymnadenia conopsea* (61), *Cephalanthera damasonium* (53), *C. longifolia* (53), *Spiranthes spiralis* (52), *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii* (51), *Neottia nidus-avis* (50), *Serapias parviflora* (50), *S. vomeracea* (45), *Epipactis microphylla* (42), *E. helleborine* (41), *Orchis provincialis* (41), *O. simia* (39), *Neotinea ustulata* (37), *Dactylorhiza sambucina* (38), *Ophrys holosericea* subsp. *holosericea* (38), *Orchis mascula* (37), *Platanthera bifolia* (37), *Barlia robertiana* (36), *Ophrys flavicans* (36), ***O.*** *holosericea* subsp. *dinarica* (36), *O. lutea* subsp *galilaea* (34), *Platanthera chlorantha* (34), *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* (29), ***O.*** *holosericea* subsp. *tetraloniae* (28)*, Orchis italica* (28), *Neotinea maculata* (27), *Ophrys montenegrina* (25), *Orchis anthropophora* (25), *Cephalanthera rubra* (24), *Serapias bergonii* (24), *Ophrys holosericea* subsp *untchjii* (23), *Dactylorhiza maculata* (22), *Orchis militaris* (22), *Serapias cordigera* (22), *Epipactis atrorubens* (21), *Listera ovata* (21), *Ophrys bombyliflora* (19), *Anacamptis papilionacea* (18), *Anacamptis palustris* subsp. *palustris* (17), *Coeloglossum viride* (17), *Anacamptis albanica* (16), *Himantoglossum adriaticum* (16), *Traunsteinera globosa (*16), *Ophrys tenthredinifera* subsp. *neglecta* (15), *Corallorhiza trifida* (14), *Himantoglossum caprinum* (14), *Orchis spitzelii* (13), *Epipactis muelleri* (12), *E. palustris* (10). *Ophrys lutea* subsp *lutea* (10), *O. cephalonica* (9), *Dactylorhiza romana* (8), *Ophrys insectifera* (8), *O. leucadica* (8), *Cypripedium calceolus (7), Gymnadenia odoratissima* (7), *Orchis pallens* (7), *Dactylorhiza incarnata* (6), *D. majalis* (6), *Epipactis leptochila* (6), *Ophrys biscutella* (6), *O. passionis* subsp. *passionis* (6) e *Serapias ionica* (6).

A loro volta le specie rare poiché segnalate in poche località (max. 5) e quindi più vulnerabili sono le seguenti: *Anacamptis palustris* subsp. *elegans* (5), *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiformis* (5), ***O.*** *holosericea* subsp. *serotina* (5), *O. pharia* (5), *O. zinsmeisteri* (5), *Spiranthes aestivalis* (5), *E. Epipactis greuteri* (4), *E. placentina* (4), *Neotinea lactea* (4), *Ophrys illyrica* (4), *O. minuscula* (4), *Epipactis purpurata* (3), *Ophrys phryganae* (3), *Serapias istriaca* (3), *Epipactis neglecta* (2), *Goodyera repens* (2), *Listera cordata (2), Ophrys lacaitae* (2), *O. reinholdii* (2), *O. sulcata* (2), *Epipactis exilis* (1) e *Epipogium aphyllum* (1).

L'elenco floristico non comprende *Ophrys liburnica* P. Devillers & J. Devillers-Terschuren e *Ophrys medea* J. Devillers-Terschuren & P. Devillers che DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN (2004b, 2004c) e DELFORGE (2006) segnalano in varie località dell'Istria, dell'arcipelago qurnerino e della Dalmazia continentale.

Lo scrivente, in accordo con HERTEL & ZIRNSACK (2006) e GRIEBL (2009) ha posto in sinonimia *Ophrys liburnica* con *O. sphegodes*. DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN (2004c) e DELFORGE (2016), invece li considerano due taxa diversi e hanno inserito *Ophrys liburnica* nel gruppo di *O. exaltata* mentre *O. sphegodes* in un altro cui assegna il nome. PEDERSEN & FAURHOLDT (2007) pongono in sinonimia *O. exaltata* e *O. sphegodes*. Ad avviso di SEDEEK *et al.* (2014) *O. sphegodes* e *O. exaltata* dal punto di vista genetico sono indistinguibili. In alcuni casi le differenze morfologiche non sono corrisposte da isolamento riproduttivo oppure esemplari simili sono parzialmente isolati dal punto di vista riproduttivo. Questa tesi porta alla conclusione che la separazione nei due gruppi, dal punto di vista genetico è effimera e molti taxa che li costituiscono potrebbero riferirsi a un unico soggetto. Lo scrivente ha potuto verificare che in Dalmazia, Istria e varie regioni italiane s'incontrano popolazioni di *Ophrys sphegodes* con caratteristiche morfologiche variabilissime. Tale osservazione è confermata anche da altri ricercatori tra cui HERTEL & HERTEL (2002, 2003) e WEYLAND (2013). Da questi studi si ricava che la distinzione basata sul colore dei sepali e altri piccoli caratteri morfologici tra *O. liburnica* e *O. sphegodes* non è sufficiente per classificarle come specie diverse.

Il secondo taxon controverso non inserito nell'elenco floristico è *Ophrys medea* che è sintopico di *O. untchjii* di cui è molto simile. Spesso in natura s'incontrano individui con caratteri intermedi che rendono difficoltosa la classificazione (GRIEBL 2009) e alcuni di essi sono stati interpretati come forme ibride tra le due specie (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN 2004b e DELFORGE 2006). PAULUS (2010) e WEYLAND (2010, 2013), con le loro ricerche in Istria hanno dimostrato che gli individui attribuibili ai due taxon e le loro forme intermedie hanno sempre lo stesso insetto impollinatore: *Eucera clypeata.* In conclusione PAULUS (2014) sostiene che *O. medea* e *O. untchjii* sono da considerarsi sinonimi, una tesi confermata da BIAGIOLI (2016b) e accettata dallo scrivente.

Nell'elenco floristico non è stata inserita *Ophrys mammosa* Desf. che per DELFORGE (2016) è presente in Montenegro e per altri ricercatori in varie isole dalmate. Ad avviso di PAULUS & HIRTH (2017) il taxon è presente in varie regioni del Mediterraneo Orientale ma non nei paesi dell'ex Jugoslavia.

Come si è potuto osservare, diverse entità e/o loro gruppi riportati nell'elenco floristico sono caratterizzati da un rango tassonomico controverso. Ciò è innanzitutto dovuto al fatto che la famiglia delle *Orchidaceae* è molto complessa ed è tuttora in evoluzione. Diversi generi sono caratterizzati da una notevole plasticità genetica e morfologica e, da una grande facilità di produrre ibridi fertili che si ricombinano con altre entità sviluppando numerose forme intermedie di difficile classificazione. Le difficoltà per una corretta classificazione aumentano con le osservazioni sul campo poiché spesso i caratteri distintivi tra una specie l'altra sono labili; individui dello stesso gruppo considerati appartenenti a taxa diversi condividono habitat e periodo di fioritura; i vari popolamenti sono costituiti da piante con caratteri intermedi tra taxa diversi e non c'è isolamento riproduttivo. La tendenza in atto è generalmente orientata verso la descri-

zione di nuovi taxa sulla base di sottili caratteri morfologici che portano alla riduzione dell'intervallo di variabilità dei caratteri stessi per ogni singola entità. Tuttavia ci sono anche studiosi che sottolineano che questa ripartizione presenta notevoli svantaggi e tendono a raggruppare in un un'unica specie piante dall'aspetto molto variabile. Questi fatti non aiutano a risolvere i problemi tassonomici, ad adottare un metodo di classificazione ampiamente condiviso e a delimitare con sufficiente chiarezza i concetti di genere, specie, sottospecie varietà ed ecotipi. In accordo con quanto scritto SUNDERMANN (1975) rilevava che le difficoltà di classificazione sono dovute al fatto che i concetti e le categorie tassonomiche non sono esattamente definiti e proponeva delle soluzioni che in seguito non sono state completamente condivise nel mondo scientifico. Ancora oggi, il concetto di specie, ovvero l'unità fondamentale di classificazione delle scienze biologiche è caratterizzato da molteplici definizioni. A tal proposito ZIMMER (2008) ha rilevato che esistono 26 diverse definizioni di tale concetto, mentre ZUNINO & ZULLINI (2008), a loro volta fanno presente che sull'argomento sono state scritte migliaia di pagine. Di conseguenza ogni ricercatore adotta un proprio criterio di classificazione, utilizza il concetto di specie che gli sembra più appropriato ed esprime tesi e valutazioni sui taxa che non sempre sono condivise. Se si tiene conto che nel territorio in esame hanno operato studiosi di vari paesi europei (austriaci, belgi, bosniaci, cecoslovacchi, croati, danesi, francesi, italiani, montenegrini, olandesi, serbi, sloveni, tedeschi e ungheresi) portatori ognuno di proprie idee ed esperienze, appare abbastanza chiaro il motivo per cui la classificazione delle orchidee della regione è caratterizzata da diverse valutazioni contraddittorie.

Un gruppo molto complesso e tassonomicamente controverso è quello di *Ophrys holosericea* che nel territorio in esame è rappresentato da sei entità: *O. dinarica*, *O. pharia, O. tetraloniae*, *O. serotina*, *O. holosericea* subsp. *holosericea* e *O. untchji.* A tali taxa andrebbero aggiunti *O. holosericea* subsp. *laxiflora* e *O. medea* di cui si è in precedenza discusso. DELFORGE (2000) faceva notare che sotto il nome di *Ophrys fuciflora* o *holosericea* sono stati raccolti un gran numero di taxa di origini diverse e specie appartenenti a insiemi filogeneticamente distinti. PAUŠIČ *et al.* (2018) hanno dimostrato che le popolazioni del gruppo di *O. holosericea* presenti nella penisola istriana e nelle isole di Cherso e Veglia sono caratterizzate da un grande variabilità morfologica, la difficoltà di classificazione se si utilizzano solo i caratteri morfologici e dall'uso di una nomenclatura diversa da parte dei ricercatori. Anche le ricerche dello scrivente hanno evidenziato che nelle stesse stazioni, spesso s'incontrano popolazioni che presentano una morfologia molto variabile e sono di difficile classificazione. Alcuni studiosi hanno individuato all'interno di popolazioni sintopiche individui che hanno ritenuto appartenenti a taxa diversi, come nel caso di ROMOLINI e SOCA (2011) che nell'Italia centrale hanno descritto *Ophrys appennina* e *O. pinguis*. In più occasioni lo scrivente tenendo conto di quanto sostenuto da DEL PRETE (1982) e DEVEY *et al.* (2009) ha evidenziato che i seguenti fattori sono indicativi di un rango tassonomico molto discutibile e incerto: il forte sembramento in cui *O. holosericea* è stato sottoposto; il fatto che in natura s'incontrano spesso individui con caratteri intermedi tra taxa simili che rendono difficoltosa la classificazione; varie entità de-

scritte condividono habitat, tempi di fioritura e un flusso genico che non assicurano l'isolamento riproduttivo.

Alla luce di tali considerazioni e del fatto che il rango tassonomico di vari taxa è controverso, si deve ritenere provvisorio il loro quantitativo presente in Dalmazia e suscettibile di notevoli variazioni.

Nella Tabella 3 e nel grafico della Figura 1 sono riportati i risultati dell'analisi corologica, con la ripartizione percentuale dei vari elementi geografici. Da entrambe si può osservare che domina l'Elemento Mediterraneo con 35 taxa. Esso è seguito dagli elementi: Europeo con 21, Eurasiatico con 20, Endemico con 15, nordico con 5 e infine dall'Elemento Mediterraneo-Atlantico con 4 taxa. In totale i corotipi sono 18.

Tale configurazione arealica conferma che l'area di studio costituisce un ambito che ha ricevuto ondate migratorie di diversa origine geografica.

Elementi geografici	Numero taxa	%	Diffusione	Diffusione media
Endemico	**15**	**15**	**248**	**16,5**
Endemico	5		147	29,4
Subendemico	10		101	10,1
Mediterraneo	**35**	**35**	**1589**	**45,4**
Eurimediterraneo	15		957	63,8
Stenomediterraneo	13		451	34,7
Mediterraneo-Orientale	6		173	28,9
Mediterraneo-Occidentale	2		8	4
Eurasiatico	**20**	**20**	**765**	**38,2**
Eurasiatico s. s.	7		318	45,4
Europeo-Caucasico	6		300	50
Eurosiberiano	4		48	12
Paleotemperato	3		99	33
Nordico	**5**	**5**	45	**9**
Circumboreale	5		45	9
Europeo	**21**	**21**	**412**	**19,6**
Europeo s. s.	5		111	22,2
Centro-Europeo	5		30	6
Orofita Sud-Europeo	1		16	16
Appennino-Balcanico	8		250	31,2
Sud-Europeo	1		4	4
Sud-Est-Europeo	1		1	1
Mediterraneo-Atlantico	**4**	**4**	**60**	**15**
Mediterraneo-Atlantico	3		57	18.3
Subatlantico	1		3	3
Totale	**100**	**100**		

Tab. 3 - Corotipi delle *Orchidaceae* dalmate.

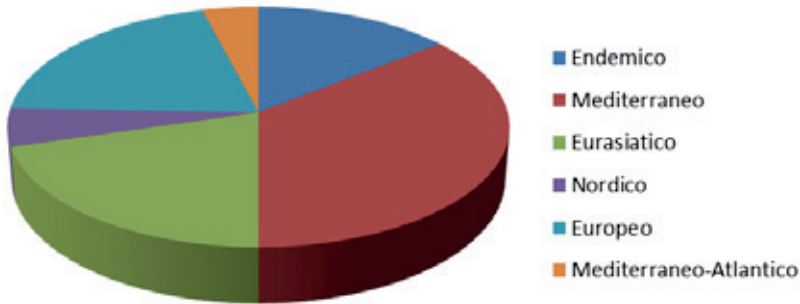



Fig. 1 - Elementi Geografici delle orchidacee dalmate

Come si può osservare dalla tabella, i corotipi maggioritari in cui si registra la maggior presenza di specie sono: Eurimediterraneo (14), Stenomediterraneo (13), Endemico (10), Appennino-Balcanico (8) ed Eurasiatico (8). A loro volta i corotipi minoritari con un taxa ciascuno sono: Subatlantico, Sud-Europeo, Sud-Est-Europeo e Orofita Sud-Europeo.

Questi dati dimostrano che nel territorio dalmata:

- dominano le orchidacee "macrotermiche" che si rinvengono negli ambiti termofili e appartengono ai corotipi Stenomediterraneo, Eurimediterraneo, Mediterraneo-Occidentale, Mediterraneo-Orientale, Endemico e Subendemico;
- in una posizione intermedia sono collocate le orchidacee "mesotermiche" che sono tipiche degli ambienti temperati e appartengono ai corotipi Appennino-Balcanico, Paleotemperato, Mediterraneo-Atlantico, Eurasiatico, Eurosiberiano, Centro-Europeo, Europeo-Caucasico, Sud-Europeo e Sud-Est-Europeo.
- in posizione minoritaria troviamo le orchidacee "microtermiche" che si rinvengono negli habitat più freschi e appartengono ai corotipi Circumboreale, Orof. Sud-Europeo e Subatlantico.

Il raggruppamento di corotipi su base geografica (Est-Ovest), invece dimostra la dominanza del gruppo orientale che comprende i taxa dell'Elemento Eurasiatico e dei corotipi Mediterraneo-Orientale, Sud-Est-Europeo, Endemico e Subendemico. Il gruppo occidentale in cui sono stati inclusi i corotipi Mediterraneo-Occidentale, Mediterraneo-Atlantico e Subatlantico, tra le *Orchidaceae* è il meno rappresentato.

La distribuzione delle specie dei vari corotipi nel territorio dalmata varia secondo un gradiente altitudinale. Infatti:

- nelle isole e dalla fascia costiera sino a circa 500 metri d'altitudine sono maggiormente diffusi i taxa degli Elementi Mediterraneo ed Endemico;
- nell'orizzonte submediterraneo ovvero da circa 500 a 800 metri iniziano ad acquisire più importanza e a essere più diffusi i taxa dei corotipi Eurasiatico ed Europeo s.l.;

- nell’orizzonte montano si rinvengono e iniziano a essere più frequenti le specie dei corotipi Circumboreale, Orofita Sud-Est-Europeo, Sud-Est-Europeo e Centro-Europeo.

Dalla Tabella 3 emerge che all’Elemento Endemico appartengono 15 taxa tra cui 4 stenoendemici che sono esclusivi dell’ambito di studio: *Ophrys flavicans*, *O. montenegrina, O. pharia* e *O. rhodostephane*. È da considerarsi un endemismo che si potrebbe definire istro-dalmata o meglio istro-quarnerino poiché limitato alla penisola istriana e ad alcune isole del prospicente arcipelago quarnerino: *Serapias istriaca*. Tali dati dimostrano che anche per le *Orchidaceae* nell’ambito in esame è avvenuto un processo di speciazione floristica. Il fatto che solo *O. pharia* ha un areale ristretto a un’isola, dimostra che l’isolamento geografico causato dall’insularità, per questa famiglia di piante non ha avuto una grande rilevanza nel favorire i processi di speciazione.

I taxa subendemici *Anacamptis morio subsp. albanica, O. cephalonica O. leucadica*, *O. reinholdii* e *Serapias ionica* sono condivisi con altri stati della penisola balcanica (Albania e/o Grecia). *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiformis*, *Ophrys biscutella*, *O. serotina* e *O. untchjii* e altri taxa del corotipo Appennino-Balcanico, invece sono condivisi con diverse regioni italiane.

Nell’ambito di studio sono segnalate 8 specie appennino-balcaniche e due mediterraneo-orientali (*Orchis quadripunctata e Serapias bergonii)* che sono segnalate anche in alcune regioni italiane. Il gruppo nel suo insieme potrebbe rappresentare la testimonianza di migrazioni floristiche avvenute in ere geologiche passate tra le penisole italiana e balcanica o favorite dal vento come agente trasportatore dei semi.

Un altro gruppo interessante è costituito dall’elemento Mediterraneo-Atlantico e dal corotipo Mediterraneo-Occidentale, nel complesso rappresentato da sei taxa che, invece, documentano possibili movimenti migratori avvenuti in direzione orientale.

Nel territorio di studio diverse specie raggiungono qualche limite del loro areale di distribuzione geografica, un altro importante dato che accresce la sua importanza fitogeografica. Infatti, raggiungono il limite settentrionale e/o nord-orientale di distribuzione geografica: *Anacamptis morio* subsp. *albanica*, *Ophrys bombyliflora*, *O. cephalonica*, *O. archipelagi*, *O. leucadica*, *O. montenegrina, Ophrys phryganae, O. lutea* subsp. *galilaea*, *Orchis quadripunctata*, *O. italica*, *Serapias ionica, S. lingua* e *S. parviflora*.

Raggiungono il limite orientale di distribuzione geografica: *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiformis*, *O. biscutella*, *O. holosericea* subsp. *dinarica*, *O. illyrica*, *O. lacaitae*, *O. passionis* subsp. *passionis* e *O. sulcata*.

I dati riguardanti la diffusione e la diffusione media dimostrano quanto segue:

- l’Elemento Geografico Mediterraneo e il corotipo Eurimediterraneo hanno il più alto valore di diffusione e diffusione media;
- l’Elemento Geografico Nordico ha i valori più bassi di diffusione e diffusione media rispetto a tutti gli altri Elementi Geografici;
- gli Elementi Geografici Europeo ed Endemico che sono rappresentati di 21 e 15

taxa, hanno un valore di diffusione e diffusione media di oltre 2.5 volte inferiore all'Elemento Mediterraneo, a dimostrazione che i taxa che li costituiscono non sono molto diffusi;
- il corotipo Sud-Est-Europeo che è rappresentato da una sola specie presenta i valori più bassi di diffusione e diffusione media. Hanno valori leggermente superiori in entrambe le due grandezze i corotipi Mediterraneo-Occidentale, Sud-Europeo e Subatlantico.

Conclusioni

L'alto numero di taxa riportati nell'elenco floristico può essere considerato un importante indicatore della grande qualità ambientale degli ecosistemi in cui vegetano poiché tali piante hanno un lungo ciclo biologico e attecchiscono solo su terreni non alterati da dissodamenti, concimazioni e largo uso di diserbanti e insetticidi che modificando le caratteristiche fisico-chimiche dell'aria, dell'acqua e del suolo, possono portare all'estinzione dei funghi micorrizici e degli insetti pronubi da cui dipende la loro vita (NEWMAN 2009, INGEBORG 2010). L'esistenza di taxa stenoendemici a sua volta conferma che il territorio in esame è un ambito di speciazione floristica.

In Dalmazia, le trasformazioni territoriali in atto provocate dallo sviluppo dell'agricoltura intensiva e delle infrastrutture stradali, turistiche e commerciali tendono a ridurre gli spazi in cui le orchidacee attecchiscono. Anche l'abbandono di alcune forme tradizionali di attività agro-pastorali provoca la scomparsa di alcuni taxa poiché a esso segue l'evoluzione della vegetazione dei prati-pascolo e l'insediamento di nuove associazioni vegetali che generalmente portano alla scomparsa delle orchidacee tipiche degli ecosistemi prativi e la maggiore diffusione di quelle degli ambiti boschivi e cespugliosi

Le osservazioni fatte su varie entità ripropongono il tema della corretta definizione e caratterizzazione dei singoli taxa. Per questo motivo non si riuscirà mai a stabilire con certezza il numero di specie effettivamente presenti in un territorio. Ciò è anche impossibile perché la flora varia di continuo. Importante, come detto, è la corretta dentizione dei singoli taxa, un obiettivo perseguibile e che rientra nelle finalità della scienza. Tuttavia anche le definizioni talvolta possono cambiare con nuove ricerche. Questo succede poiché la scienza non è un sistema di asserzioni certe, o stabilite in modo definitivo e, non è neppure un sistema che avanza costantemente verso uno stato definitivo, non può mai pretendere di aver raggiunto la verità e neppure di essere un sostituto della verità. Sebbene non possa mai raggiungere la verità, lo sforzo per ottenere la conoscenza e la ricerca della verità, sono ancora i motivi più forti della ricerca scientifica.

Lavoro consegnato il 12/12/2019

RINGRAZIAMENTI

Per la collaborazione prestata e/o le informazioni fornite si ringraziano: Fedele Daniela, Galetti Giovanni, Grünanger Paolo, Jasprica Nenad, Kaligaric Mitja, Kreutz Karel, Milanovic Djordjije, Sergo Korado, Souche Remy, Travaglini Mirko e Verhart Frank.

BIBLIOGRAFIA

ADAMOVIĆ L., 1888 – Građa za floru Dubrovačku-Dio prvi. *Glas. Hr. Nar. dru* 2n (4-6): 161-216.

ADAMOVIĆ L., 1911a – Biljnogeografske formacije zimzelenog pojasa Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. *Rad Jug. Akad. Znan. i umjet.* 188: 1-54.

ADAMOVIĆ L., 1911b – Die Pflanzenwelt Dalmatiens. *Werner Verlag von der Dr. Werner Klinkhardt*, Leipzig.

ADAMOVIĆ L., 1913 – Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne gore. II. dio: Vegetacionske formacije viših brda i planina. *Rad Jug. Akad. znan. i umjet.* 195: 113-179.

ADAMOVIĆ L., 1929 – Die Pflanzenwelt der Adrialander, *Fischer,* Jena.

ALEGRO A., 2004 – Biljni svijet "NP Paklenica", *Paklenicki Zbornik* 2: 35-54.

ALBERI D., 2008 – Dalmazia storia, arte, cultura. *Ed. Lint*, Trieste.

ALSCHINGER A., 1832 – Flora Jadrensis.*Typographia Battara*, Zara.

ALSCHINGER A., 1859 – Botan. Ausflug auf d. Biscovo. *Öesterr. Bot. Zeitschr.* 9.

ALSCHINGER A., 1860 – Ausflug in Velebit Gebirge in Dalmatien. *Öesterr. Bot. Zeitschr.* 10.

ALSCHINGER A., 1861 – Zur Flora von Lesina. *Öesterr. Bot. Zeitschr.* 11: 98-100.

ANAĆKOV G., CAKOVIC´D., STEŠEVIC´D., VUKSANOVIĆ S., MAČIĆ V. & TOMOVIĆ G., 2016 – Diversity of Vascular Flora of Boka Kotorska Bay. In: JOKSIMOVIĆ A., DJUROVIĆ M., SEMENOV A., ZONN I. & KOSTIANOY A., (eds.) The Boka Kotorska Bay Environment. *The Handbook of Environmental Chemistry*, 54: 439-471. *Springer*, Cham.

ANTONIĆ O., BUKOVEC D., KRIŽAN J., MARKI A. & HATIĆ D., 2000 – Spatial distribution of major forest types in Croatia as a function of macroclimate. *Nat. Croat.* 9 (1): 1-13.

ARRIGONI P.V., 1983 – Aspetti corologici della flora sarda. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.* 8: 83-109.

ASCHERSON P., 1869a – Beitrag zur Flora Dalmatien. *Öesterr. Bot. Zeitschr.* 19 (3): 65–71.

ASCHERSON P., 1869b –Bemerkungen ueber einige von Thomas Pichler 1868 in Dalmatien Gesammelten Pflanzen. *Öesterr. Bot. Zeitschr.* 19 (4): 172-175.

BALDACCI A., 1886 – Le Bocche di Cattaro e i Montenegrini, impressioni di viaggio e notizie da servire per introduzione alla flora della Czernagora. 37-38. *Azzoguidi*, Bologna.

BALDACCI A., 1892 – Altre notizie intorno alla flora del Montenegro. I. Il viaggio del 1891. *Malpighia* 6: 1–84.

BALDACCI A., 1893 – Altre notizie intorno alla flora del Montenegro. *Malpighia* 7 (3-6): 163-191, 279-288.

BALDACCI A., 1894 – Contributi alla conoscenza della Flora Dalmata, Montenegrina, Albanese, Epirota e Greca. *Nu. Gior. Bot. It*. N.S. 2 (1)

BANOVIĆ S., 1928 –Neke značajne biljke Dalmacije. Priroda: časopis za popularizaciju prirodnih znanosti i ekologije. *Hr. prir. dru.* 18 (6): 154-157.

BARTLING F.G., 1819 – Ausflug in das Österreichische Litoral. *Flora* 1: 53-59.

BARTLING F.G., 1820 – De Litoribus et insulis maris liburnici. Hannover.

BATEMAN R.M., MOLNÁR A.V. & SRAMKÓ G., 2017– In situ morphometric survey elucidates the evolutionary systematics of the Eurasian *Himantoglossum* clade (Orchidaceae: Orchidinae). *PeerJ 5: e2893; DOI 10.7717/peerj.2893*.

BAUER N., 2018 – Contributions and plant geographical notes to the flora of Cres–Lošinj archipelago (Croatia). *Nat. Croat.* 27 (2): 331-342.

BERNINI A., 2017 – Parte stettentrionale dell'isola di Cherso/Cres. In: Escursioni floristiche al di fuori dalle Alpi: 102-109. *Edizioni N.T.P.*, Torino.

BAUMGARTNER J., 1916 – Studien über die Verbreitung der Gehölze im nordöstlichen Adria gebiete (2 Teil). *Abh. Zool.-bot. Ges. 9/2. Vorarbeiten zu einer Pflanzengeographischen Karte Österreichs*. 2: 3–12.

BAUMANN H., 1978 – *Himantoglossum adriaticum* spec. Nov. – eine bislang übersehene Riemenzunge aus dem zentralen nördlichen Mittelmeergebiet. *Die Orchidee* 29: 165–172.

BAUMANN H., KÜNKELE S. & LORZENZ R., 2006 – Orchideen Europas mit angrenzenden Gebieten. Ulmer Naturführer. *Verlag: Ulmer Eugen Verlag*, Stuttgart.

BECK VON MANNAGETTA G., 1901 – Die Vegetation Der Erde V4: Die Vegetationsverhaltnisse Der Illyrischen Lander, *Gnther Reuter*, Leipzig.

BECK VON MANNAGETTA G., 1902 – Vegetationsbilder aus Dalmatien. *Lotos*, Essen.

BERNÁTSKY J., 1901 – Növényökologiai megfigyelések Lussin szigete déli részén (Pflanzenökologische Beobachtungen auf Süd-Lussin). *Természetrajzi Füzetek* 24. 88–137.

BERTOVIĆ S., 1975 – Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije Hrvatskoj. *Acta biolog.* VII (2), Zagreb.

BIAGIOLI M., 2016a – *Ophrys holoserica* subsp. *posidonia*. In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 268. 2ª ed., *Il Castello*, Cornaredo (MI).

BIAGIOLI M., 2016b – *Ophrys holoserica* subsp. *untchjii*. In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 268. 2ª ed., *Il Castello*, Cornaredo (MI).

BIASOLETTO B., 1827 – Botanische Notizien. *Flora* 10 (1): 188-191.

BIASOLETTO B., 1828 – *Agave americana* und *Stenbergia lutea*, al neue Beiträġe zu Deutuschlands Flora. *Flora* 11: 219-222.

BIASOLETTO B., 1841 – Relazione del viaggio fatto nella primavera dell'anno 1838 dalla maestà Federico Augusto di Sassonia nell'Istria, Dalmazia e Montenegro. *H. F. Favarger*, Trieste.

BIASOLETTO B., 1842 – Reise Sr. M. des Königs Friedrich August von Sachsen durch Istrien, Dalmatien und Montenegro im Frühjahre 1838. Dresden.

BOGDANOVIĆ S., DOBROVIĆ I. & OSTOJIĆ A., 2001 – Družina *Orchidaceae* na otoku Biševo. Family *Orchidaceae* of the island Biševo. In: ČARNI, A.: Zbornik povzetkov prispevkov simpozija Vegetacija Slovenije in sosednjih območij 2001. Symposium Vegetation of Slovenia and neighbouring countries 2001. Abstracts. *Botaničko društvo Slovenije in Biološki inštitut J.H.*, Ljubljana: 79-80.

BOGDANOVIĆ S., DOBROVIIĆ I., OSTOJIĆ A., BORŠIĆ I., MODRIĆ Ž. & VOJNIĆ ROGIĆ I., 2004 – A contribution to the vascular flora of the island of Biševo (central Adriatic, Croatia), *Acta Bot. Croat.* 63: 125–134.

BOGDANOVIĆ S., ŽUPAN D., KULJERIĆ M. & LUKIN A., 2004 –The flora of the island of Silba (north Dalmatia, Croatia), *Prvi* hrvatski botanički simpozij s međunarodnim sudjelovanjem = 1st Croatian Botanical Symposium with international participation. *Hr. Bot. Dru.*1:15-16.

BONGIORNI L., DE VIVO R. & FORI S., 2014 – *Epipactis tremolsii* C. Pau ed *Epipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein: considerazioni sul valore di questi taxa. *GIROS Notizie* 55: 85-88.

BORBÂS V., 1877 – A datok Arbe es Veglia szigetek nyari floraja közelebbiismerelez (Symbolae ad floram aestivam insularum Arbe et Veglia). *Mathem. Term. Közl.* (Budapest) 14: 365-436.

BORBAŚ V., 1878 – Excursionen auf die Insel Arbe und Veglia. – *Öster. Botan. Zeitschr.* 28: 64-69.

BORBAŚ V., 1884 – Ostaria am Velebit in Kroatien, 5. Juni 1884. *Öster. Bot. Zeit.* 34 (7): 267.

BORBAŚ V., 1885 – Die Flora von Buccari. *Öesterr Bot Zeitschr 34*: 85-90, 122-126.

BOTTERI M., 1853 – Notiz űber Flora und Fauna einiger dalmatincher Inseln. *Verhhan. D. zool.bot. Ver. Wien*, III.

BORNMULLER J., 1889 – Beitrag zur Flora Dalmatiens. *Öesterr Bot Zeitschr* 39: 333–337.

BRITVEC, M., UNGAR V. & BOGDANOVIĆ S., 2014 – Flora nakovanske visovarni i okolici (Poluotok Pelješac).*Agron. Glas*. 1/2: 61-81.

BRKLJAČIĆ A., 2016 – Vaskularna flora Parka prirode Velebit. Doktorska disertacija, *Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek i Institut Ruđer Bošković*, Zagreb.

BROGGI M.F. & BURRI C., 2006 –The orchid flora and distribution of species on the island of Vis (eastern Adriatic, Croatia). *Acta Bot. Croat.* 65 (2):147–160.

BUBANJA N., 2016 –Geobotanical characterization of vascular flora of long Ulcinj OF beach and its hinterland in Montenegro (in croato). Doctoral Dissertation. *Univezitet of Beogradu Biološki Fakultet*. Beograd

BUBANJA N., ŠINŽAR-SEKULIĆ J. & STEVANOVIĆ V., 2019 – Contribution to the flora of Velika plaža and its vicinity in Ulcinj (Montenegro). Biol. Serb. 41. *DOI 10.5281/zenodo.3263954*.

CAMUS E. G. & CAMUS A., 1928 – Monographie des Orchidees d'Europe et du Bassin Mediterraneen. *Paul Lechevalier*, Paris.

CUFODONTIS G., 1929 – Beitrag zur Kenntnis der Flora von Norddalmatien. *Ann. Nat. Mus. Wien* (43): 210-228.

ČIČMIR R., 2016 – *Ophrys* x*koseciorum* nothhosp, nat. nova. *Natural. Belges* 97 *(Orchid. 29):* 49-55.

DANESCH O. & DANESCH E., 1969 – Orchideen Europas, Südeuropa. *Hallwag,* Bern, Stuttgart.

DEL PRETE C., 1982 – Sintesi dei problemi tassonomici e corologici delle orchidacee dell'Italia peninsulare. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B* 89: 251-268.

DELFORGE P., 2000 – Remarques sur les *Ophrys fuciflora* tardifs de l'Italie péninsulaire meridionale ete description d'*Ophrys posidonia* sp. nova. *Natural. Belges* 81 *(Orchid.* 13): 157-175.

DELFORGE P., 2006a – Contribution à la connaissance des Orchidées de Croatie. Resultats de cinq années de prospections. *Natural. Belges 87 (Orchid. 19*): 141-200.

DELFORGE P., 2006b – *Ophrys* x*cimiriciana* et *Ophrys* x*kranjcevii* deux nouveaux hybrides de Croatie. *Natural. Belges 87 (Orchid. 19*): 252-257.

DELFORGE P., 2015 –Nouvelles contributions taxonomiques et nomenc1aturales aux Orchidées d'Europe. *Nat. Bel*. 96 (hors-série): 14-21.

DELFORGE P., 2016 Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche Orient. *Delachaux et Niestlé*, Paris.

DEVILLERS P. & DEVILLERS-TERSCHUREN J., 2004a – Scolopaxoid *Ophrys* of the Adriatic: Diversity and biogeographical context. *Natural. Belges* 85 *(Orchid. 17*): 188-234.

DEVILLERS P. & DEVILLERS-TERSCHUREN J., 2004b – Small-flowered *Ophrys* of the *Ophrys fuciflora* complex in the northern Adriatic and its approaches. *Natural. Belges* 85 *(Orchid. 17):* 39-48

DEVILLERS P. & DEVILLERS-TERSCHUREN J., 2004c – The *Ophrys sphegodes* complex in the Adriatic: spatial and temporal diversity. *Natural. Belges* 85 *(Orchid.* 17*):* 129-148.

DEMUT E., 1981 – Orchideen der Insel Krk (Jugoslawien). *Orchideje* 32 (1): 37.

DEVEY D.S., BATEMAN R.M., FAY M.F. & HAWKINS J.A., 2009 – Genetic structure and systematic relationships within the *Ophrys fuciflora* aggregate (*Orchidaceae*: *Orchidinae*): high diversity in Kent and a wind-induced discontinuity bisecting the Adriatic. *Ann. Bot. (Oxford)* 104 (3): 483-495.

DRUŠTVO ŠTUDENTOV BIOLOGIJE (a cura di) 2012– Ekosistemi Jadrana 2009: Črna Gora 2009. Ljublijana.

DRUŠTVO ŠTUDENTOV BIOLOGIJE (a cura di) 2014 – Ekosistemi Jadrana 2011: delta Neretve. Ljublijana.

DRUŠTVO ŠTUDENTOV BIOLOGIJE (a cura di) 2017 – Ekosistemi Jadrana 2013: Črna Gora. Ljublijana.

EBEL W., 1842 – Bericht ueber eine Reise in Montenegro. *Monatsber Verh Ges*: 132–141.

EBEL W., 1844 – Zwölf Tage in Montenegro und ein Blick auf Dalmatien. Konigsberg, ***S***. I–4: 1–176 e I–39: 3.

ENGLER A. & DRUDE O., 1901 – Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. *Verlag von Wilhelm Engelmann*, Leipzig.

FASCETTI S. & VERI L., 1984 – Aspetti xerici della macchia mediterranea tra Neum e Dubrovnik. *Not. Ftitos.* 19 (1): 115-122.

FLEISCHMANN H., 1904 – Zur Orchideen-Flora Lussins. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 54: 471.477.

FLEISCHMANN H., 1914 – Orchideen der Insel Curzola. *Ann. Naturh. Mus.,* Wien 28: 116-118.

FORENBACHER A., 1911 – Otok Lastovo. Biljno-geografička studija. *Rad Jug. Akad. Znan. i umjet.* 185 (1): 47-122.

FORENBACHER S., 2001 – Velebit i njegov bljni svjet. *Školska knjiga*, Zagreb.

FUCHS A., & ZIEGENSPECK H., 1928 – Novae hybridae et formae generis *Ophrys*. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 51: 131-144.

GARNWEIDNER E. 1987 – Florenlisten der Exkursion der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 1984 nach Jugoslawien. *Bayer. Bot. Ges.* 58: 261-280.

GASPERINI R., 1882 – Chiave analitica per la determ. delle piante fanerogame di Spalato e de suoi contorni. *Zanon*i, Spalato.

GERMAR E.F., 1817 – Reise nach Dalmatien und Ragusa. Leipzig.

GINZBERGER A., 1921 – Beitrag zur Kenntnis der Flora der Scoglien und kleineren Inseln Süd-Dalmatiens. *Österr. Bot. Zeit.* 70 (9-12): 233-248.

GINZBERGER A. & MALY K., 1905 – Exkursion in die illyrischen Länder (Süd-Krain, Küstenland, Dalmatien, Montenegro, Okkupationsgebiet, d. i. Bosnien und Herzegowina). Wien.

GIROS 2016 (a cura) – Orchidee d'Italia: guida alle orchidee spontanee. Ed. Il Castello, Cornaredo (MI).

GIVNISH T.J., SPALINK D., AMES M., LYON S.P., HUNTER S.J., ZULUAGA A., DOUCETTE A., CARO G.G., MCDANIEL J., CLEMENTS M.A., ARROYO M.T.K., ENDARA L., KRIEBEL R., WILLIAMS N.H. &.

CAMERON K.M., 2016 – Orchid historical biogeography, diversifcation, Antarctica and the paradox of orchid dispersal. *J. Biogeogr*. 43: 1905-1916.

GLASNOVIĆ P., NOVAK Š., BEHRIČ S. & FUJS N., 2015 – Towards a checklist of the vascular flora of the Neretva River Delta (Croatia). *Nat. Croat.* 24 (2): 163-190.

GOLUBIĆ V., 1999– Orhideja od Kaštela do Svilaje. *Prirodoslovni muzej i zoološki vrt*, Split.

GOLUBIĆ V., 2001 – Orhideje Dalmatinske Zagore. *Prirodoslovni muzej i zoološki vrt*, Split.

GOLUBIĆ V., 2002 – Orhideje okolice Kaštelansko zaljeva. *Prirodoslovni muzej i zoološki vrt*, Split.

GOLUBIĆ V., 2004 – Orhideje od otoka Visa do planina Svilaje. *Prirodoslovni muzej i zoološki vrt*, Split.

GOLUBIĆ V., 2007 – Orhideje otoka Šolte. *Prirodoslovni muzej i zoološki vrt*, Split.

GOLUBIĆ V., 2018 – Orhideje Dalmacije. *Prirodoslovni muzej i zoološki vrt*, Split.

GÖLZ P. & REINHARD H.R., 1984 – Die Orchideenflora Albaniens. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ*. 16 (2): 193-394.

GÖLZ P. & REINHARD H.R., 1986 – Orchideen in Jugoslawien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid*. 18 (4): 688-827.

GULLI V. & TOSI G., 2016a – *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans.* In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 149. 2° *ed., Il Castello,* Cornaredo (MI).

GRIEBL N., 2009 – Die Orchideen Istriens und deren Begleitflora. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 26 (2): 98-165.

GRIEBL N., 2010 – Die Orchideen der Abruzzen. *Ber. A.H.O.* 27 (2): 123-170.

GULLI V. & TOSI G., 2016b – *Neotinea tridentata*. GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 161. 2° *ed., Il Castello,* Cornaredo (MI).

GULLI V. & TOSI G., 2016c – *Orchis mascula* subsp. *speciosa.* In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 134. 2° ed., Il Castello, Cornaredo (MI).

GUILELMI A., 1915 – In Dalmatien gesammelte Orchideen. *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien* 65: 40-41.

HAYEK A., 1913 – Zur Kenntnis Orchideenflora von Dalmatien und Tunis. *Öster. Bot. Zeit.* 63 (12): 493-495.

HAHN W. & SALKOWSKI. H.E., 2005 – Zur Kentnis von *Ophrys flavicans* Visiani. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid*. 21 (1): 48-58.

HARAČIČ A., 1890-91 – Sulla vegetazione dell'isola di Lussino. *Programma dell'I.R. Scuola Nautica di Lussinpiccolo*, Gorizia.

HARAČIČ A., 1892 –Die Insel Lussin, ihr klima und ihre Vegetation. *Deut. Rund. fuer Geogr. und Statist* 10 (14): 1-13.

HARAČIČ A., 1893 – *Allium ampeloprasum* L. var. *lussinense*. *Verh. Zool.-bot. Ges.* pp. 46-47, Wien.

HARAČIČ A., 1905 – L'isola di Lussino, il suo clima e la sua vegetazione. *Direzione dell'I. R. Scuola Nautica*, Lussinpiccolo.

HARAČIČ A., 1910 – Note ed aggiunte alla flora dell'isola di Lussino. *Programma dell'I. R. Scuola Nautica in Lussinpiccolo* 29: 1-18.

HEĆIMOVIĆ M. & HEĆIMOVIĆ S., 1987 – Flora otoka Koločepa. *Acta Bot. Croat*. 46, 173-184.

HELLMAYR C. E., 1939-1941 – Notes sur quelques Orchidees de l'Adriatique. *Candollea* 8, 151-172

HERTEL S. & K., 2003 – Die Orchideen der Inseln Cres und Lošinj. *J. Eur. Orch.* 35 (4): 685-721.

HERTEL S. & H. PRESSER H., 2009 – Zur Kenntnis der Italienischen Orchideen – Nachtrag. *J. Eur. Orch.* 41 (1): 195-209.

HERTEL S. & PRESSER H., 2010 – Neue Erkenntnisse zu den Orchideen in Griechenland. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid*. 27 (1): 146-202.

HERTEL S. & RIECHELMANN A., 2003 – Spät blühende Orchideen in Kroatien und Slowenien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 20 (1): 4-44.

HERTEL S. & ZIRNSACK A., 2006 – Anmerkungen zu einigen kroatischen OrchideenTaxa. *Eur. Orch.* 38 (1): 215-244.

HEUFLER-HOHENBÜCHEL L., 1845 – Die Golazberge in der Tschitscherei. Trieste.

HIRC D., 1886 – Zur Flora des Croatischen Hochgebirges. *Österr. Bot. Zeit.* 36 (11): 378-381.

HIRC D., 1900 –Botaničke ekskurzije na Velebitu. *Glas. hrv. narav. Dru.* 11 (1-6): 47-56.

HIRC D., 1904 – Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). *Rad Jug. Akad, znan. i umjet.* 158: 171-221.

HIRC D., 1909a – Iz bilinskog svijeta Dalmacije. Flora vrha Marjana*. Glas. Hr. Pri. Dru.* 22 (1): 39-83.

HIRC D., 1909b –Iz bilinskog svijeta Dalmacije I, Dubrovnik i okolina. *Glas. hr. prir. Dru.* 21 (2): 6-28.

HIRC D., 1911 – Pogled u floru hrvatskog Primorja s osobitim obzirom na šumsko drveće i grmlje. Šumarski list: znanstveno-stručno i staleško glasilo *Hr. šum. Dru.* 35 (4): 145-155.

HIRC D., 1913 – Grada za floru otoka Cresa. *Rad Jugoslav. Akad. Znan.* 200: 19-88.

HIRC D., 1914a – Proljetna flora otokä Suska i Unijä. - *Rad Jug. Akad. Znan.* 202: 1-50.

HIRC D., 1914b: – Proljetna flora otoka Suska i Unija. *Izvjesca o Raspravama Matematicko-Prirodoslovnoga Razreda (Bulletin des Travaux de la Classe des Sciences Mathematiques et Naturelles)* 2: 1-14.

HIRC D., 1914c – Grada za floru otoka Cresa. Materialien für die Flora der Insel Cres. *Izvjesca o Raspravama Matematicko-Prirodoslovnoga Razreda (Bulletin des Travaux de la Classe des Sciences Mathematiques et Naturelles)*1: 68-77.

HIRC D., 1917a – Prilozi flori otoka Cresa. *Rad Jugoslav. Akad. Znan.* 215: 82-105.

HIRC D., 1917b – Prilozi flori otoka Cresa. Beiträge zur Flora der Insel Cres. *Izvjesca o Raspravama Matematicko-Prirodoslovnoga Razreda (Bulletin des Travaux de la Classe des Sciences Mathematiques et Naturelles) 8:* 7-11.

HIRC D., 1917c – Novi prilozi hrvatskoj flori. I. Na otoku Lošinju. *Glasn. Hrvatsk. Prir. Drustva* 29: 18-32.

HOCHSTETTER F., 1826 – Über die Leistungen des botanischen Reisevereins im Jahr *1826*. Flora 11 (1): 65-74, 81-92.

HOPPE D.H., 1818 – Tagebuch einer Reise nach den Kuesten des adriatischen Meers. *Šs.n.Ć,* Regensburg,

HORVAT I., 1930 – Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruge na planinskim goletima. *Rad Jug. Akad. znan. i umjet. Zagr.*, 238: 1-97.

HORVAT I., 1962 - Vegetacija planina zapadne Hrvatske. *Acta Biol., Prirodnosl. istraz. knj*. 30: 5-179.

HORVAT I., GLAVAČ V. & ELLENBERG H. 1974 – Vegetation Sudosteuropas. *Geobotanica Selecta 4, Gustav Fisher*, Stuttgart.

HORVATIĆ S., 1958 –Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. *Acta Bot. Croat.* 17: 7-102.

HORVATIĆ S., 1963 –Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. *Acta Biol*. 4:1-187.

HOST J., 1802 – Viaggio botanico nell'Istria, Isole del Quarnero e nella Dalmazia incominciato il di 14 d'Agosto 1801 e terminato il di 6 d'Agosto 1802. *Rkp. II a 90. Arhiv HAZU.*

HRŠAK V., BRANA S., SEDLAR Z. & PEJIĆ I., 2011 – Morphometric and molecular (RAPD) analysis of six *Serapias* taxa from Croatia. *Biologia Section Botany* 66/1: 55-63.

HRUBY J., 1912 – Der Monte Ossero auf Lussin. *Allg. Bot. Z. Syst.* 18: 66-71, 89-98, 125-129.

INGEBORG F., 2010 – Development of agrienvironmental indicators in Austria. OECD workshop on agrienvironmental indicators. Leysan, Switzerland, 23-26 march 2010.

JAKELY D., 2019 – Revidierte Belege aus dem "Herbarium Istriacum". In: ROTTENSTEINER W.K.: Notizen zur "Flora von Istrien", Teil IV. – *Joannea Botanik* 16: 94-96.

JAKELY D. & KREUTZ C A.J., 2013 – Aktualisierte Checklist der Orchideen von Istrien. Vorarbeiten zu einer Flora von Istrien Teil 16. *Carinthia* 2 (203/123): 478-482.

JANKA V., 1871 – Drei für Dalmatiens Flora neue Pflanzen. *Österr. Bot. Zeitschr.* 21: 65-66.

JASPRICA N., DOLINA K. & MILOVIĆ M., 2018 – The flora and vegetation of the NE Mediterranean islet with centuries-long human influences. *Acta Bot. Croat.* 77 (2), 126–134.

JASPRICA N. & KOVAČIĆ S., 1997a – Flora of Mali Ston Bay and its surroundings (in croato). *Zb. Dub. prim. i ot.* 6: 241-262.

JASPRICA N. & KOVAČIĆ S., 1997b – Vascular flora of the central part of Pelješac peninsula. *Nat. Croat.* 6 (4): 381-407.

JASPRICA N. & KOVAČIĆ S., 2000 – Florističke i vegetacijske značajke Stona i okolice. *Dubrovnik* 11 (1/2): 199-214.

JASPRICA N. & KOVAČIĆ S., 2014 – Ugrožene, endemične i rijetke biljke hrvatske flore na Korčuli. *Blatski Ljetopis:* 73–96.

JERIČEVIĆ M., JERIČEVIĆ N. & JASPRICA N., 2013 – Nova svojta kaćunovice (*Orchidaceae*) u Hrvatskoj. *Glas. Hr. Bot. dru.* 3 (3): 34-39.

JERIČEVIĆ M., JERIČEVIĆ N. & JASPRICA N., 2014 – Floristic novelties from the island of Korčula and peninsula of Pelješac (South Croatia). *Nat. Croat. 23 (2):* 241-253.

JERIČEVIĆ M., JERIČEVIĆ N. & JASPRICA N., 2015 – New taxon of orchid (*Orchidaceae*) in Croatia. *Glas. Hr. bot. dru.* 3: 34-39.

JERIČEVIĆ M. & JERIČEVIĆ N., 2016 – Distribution of the *Serapias* species on the island of Korčula. *5th Croatian Botanical Symposium with International Participation*: 178.

JETTER C., 1888 – Ein Frühlingsausflug an die dalmatinische Küste. *Österr. Bot. Zeitschr.* 38: 127-130, 163-169, 206-211, 245-248.

JOKSIMOVIĆ A., DJUROVIĆ M., SEMENOV A.V., ZONN I.S. & KOSTIANOJ G., 2017 – The Boka Kotorska Bay Environment. *Springer International Pubblishing*. Kotor.

JOSCH E. R., 1863 – Ergebnisse einer botanischen Reise von Laibach nach der Insel Ossero im Quarnero, unternommen im Mai 1862. *Öster. Bot. Zeitschrift*. 13 (3): 65-78.

KAMENJARIN J., 1996 – Vascular flora of mount Kozjak above Split. *Nat. Croat.* 5 (2): 119-144.

KERNER A., 1872 – Zur flora von Dalmatien, Croatien und Ungarn. *Öesterr. Bot. Zeitschr*. 23: 23–67.

KERNER A., 1873 – Zur flora von Dalmatien, Croatien und Ungarn. *Flora*: 101-106.

KERSCHBAUMSTEINER H., PERKO M. L. & STIMPFL G., 2002 – Die Orchideen Istriens und der Kvarner

Inseln Krk, Cres und Lošinj – ein Vorbericht der *Ophrys*-Gemälde vielmals gedankt, Arbeitsgruppe. *J. Eur. Orch.* 34 (1): 115-127.

KRANJČEV R., 2001 – Orchids on the Island of Vis (eastern Adriatic - Croatia). *Acta Bot. Croat.* 60 (1):69-74.

KRANJČEV R., 2005 – Hrvatske Orhideje. *AKD*, Zagreb.

KRANJČEV R. & DELFORGE P., 2004 – D'*Ophrys* du Dinara. *Ophrys dinarica*, une espéce méconnue de Croatie. *Natural. Belges 85 (Orchid. 17*):27-38.

KREMER D., RANDIĆ M., LUKAČ G., KOSALEC I., KRŠUIĆ I. & RUŠĆIĆ M., 2012 – New localities of some floristically interesting species in the northwest dinaric mountains in Croatia. *Nat. Croat.* 21 (2): 483-492.

KREUTZ C A.J., 2004 – Kompendium Der Europäischen Orchideen: Catalogue of European Orchids. *Landgraaf*, Netherlands.

KREUTZ C A.J. 2006 – Neukombinationen und Ergänzungen zu verschiedenen europäischen Orchideentaxa. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 24 (1): 142 – 186.

KREUTZ C A.J. & JAKELY D., 2010 – Revidierte Belege (*Orchidaceae*) aus dem "Herbarium Istriacum. Vorarbeiten zu einer Flora von Istrien Teil 13. *Carinthia* 2 (200/120): 478-482.

KÜMMERLE D.J.B., 1916 – Uber die Entdeckung von *Orchis Spitzelii* Sant in Kroatien und Norddalmatien. Mag. Bot. Lap. 15: 28-36.

LAKUŠIĆ R., 1968 – Planinska vegetacije Jugoistocnik Dinarida, *Glasnik* 1: 9-76.

LAKUŠIĆ R., 1970 – Die Vegetation der sudostlichen Dinariden. *Vegetatio* 21 (3- 4): 321-373.

LANGHOFFER A., 1911a – Biljnogeografske formacije zimzelenog pojasa Dalmacije, Hercegovine i C. Gore. *Rad Jugos. Akad. Znan. i umjet.* (188): 1-54

LANGHOFFER A., 1911b – Die Pflanwelnwelt Dalmatiens. *Klininkhardt*, Leipzig.

LATZEL A., 1914 – Neuere Ergebnisse der botanischen Erforschung Dalmatiens und Herzegovina. *Verh. Ges. Deutsch. Naturf.* 1913: 1-6.

LJUBIČIĆ I. & BRITVEC M., 2006 – Rijetke i ugrožene biljke otoka Paga. *Agr. Glas.* 1: 31-40.

LJUBIČIĆ I., BRITVEC M., PLAZIBAT M. & VITASOVIĆ KOSIĆ I., 2010 – Flora of the South-Western Part of the National Park "Northern Velebit". *Agric.Conspecs. Sci.* 75 (2): 67-73.

LUSINA , ., 1927 – *Ophrys apifera*Huds. . *botteroni* () A. et. . Quarnero. *Ann. Bot. (Roma)* 17 *(3)*: 112-117.

MALY K., 1907 – Beitrage zur illyrischen Flora. *Öster. Bot. Zeit.* 57 (5): 181-185.

MARCHESETTI C. & BEGUINOT A., 1930 – Flora dell'isola di Cherso. *Arch. Bot. Sist.* 6: 16-59, 113-157.

MARCUZZI G., 1968 – Aspetti naturalistici della Dalmazia. *L'Universo* 3: 567-592.

MARČIĆ M., 1918 – Sredozemna flora u drvoredima i parkovima na istočnim obalama Jadrana. Šumarski list: znanstveno-stručno i staleško glasilo *Hr. Šum. Dru.* 42 (5-6): 129-137.

MAZZOLENI A., 1845 – Gita Botanica in Dalmazia. *Euganeo di Scienze, Lettere, Arti e*

Varietà 4: 127-132.

MILOVIĆ M., 2002 – The flora of Šibenik and its surroundings. *Nat. Croat.*11 (2): 171-223.

MILOVIĆ M., 2004 – Flora of the island of Obonjan (Šibenik Archipelago, Croatia). *Nat. Croat.* 13 (3): 213-230.

MILOVIĆ M., 2016 – A new contribution to the knowledge of the vascular flora of the Krka National Park (North Dalmatia, Croatia). *Glas. Hr. bot. dru.* 4 (1): 22-29.

MILOVIĆ M. & MITIĆ B., 2009 – A contribution to the knowledge of vascular flora of Krka National Park. *Nat. Croat.* 18 (2): 335-352.

MILOVIĆ M. & MITIĆ B., 2012 – The urban flora of the city of Zadar (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 21 (1): 65-100.

MILOVIĆ M. & PANDŽA M., 2010 – A contribution to the vascular flora of the Šibenik archipelago islands (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 19 (1): 179-203.

MILOVIĆ M. & PANDŽA M., 2017 – Flora Kali i okolice. In Kali: 81-116. *Znanstvena knjižnica*, Zadar

MILOVIĆ M., VUKELJA N., PANDŽA M. & MITIĆ B., 2013 – The vascular flora of Tribunj and nearby islets of Logorun and Lukovnik (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 22 (1): 45-71.

MILOVIĆ, M., KOVAČIĆ, S., JASPRICA N. & STAMENKOVIĆ V., 2016 – Contribution to the study of Adriatic island flora: Vascular plant species diversity in the Croatian Island of Olib. *Nat. Croat.* 25 (1). 25-54.

MEKINIĆ S, PIASEVOLI G., VLADOVIĆ D. & ŽEVRNJA N., 2013 –Flora područja Šćadin (srednja Dalmacija, Hrvatska). *Glas. Hr. bot. dru.* 1 (4): *4-14.*

MOLNÁR A.V., KREUTZ C. A. J., ÓVÁRI M., SENNIKOV A.N., BATEMAN5 R.M., TAKÁCS A., SOMLYAY L. & SRAMKÓ G., 2012 – *Himantoglossum jankae* (Orchidaceae: Orchideae), a new name for a longmisnamed lizard orchid. *Phytotaxa* 73 – 8-12.

MORTON F., 1916 – Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süddalmatien. *Öster. Bot. Zeit.* 66 (7-9): 263-266.

NEILREICH A., 1868 – Die Vegetationsverhältnisse von Croatien. Wien

NEWMAN B., 2009 – Orchids as indicators of ecosystem health in urban bushband fragments. PhD thesis. Murdoch University.

NIKOLIĆ T., MILOVIĆ, M., BOGDANOVIĆ S. & JASPRICA N., 2015 – Endemi u Hrvatksoj flori. *Alfa d.d.*, Zagreb.

NIKOLIĆ T. & TOPIĆ J., 2005 – Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, *Ministarstvo Kulture*, Zagreb.

NODILO M., 2003 – Nekoliko vrsta iz porodice *Orchidaceae* s otoka Mljeta. *Šumarski list* 127 (1-2): 71-72.

NOÈ J., 1833 – Seltenheiten aus der Umgebung von Fiume in Istrien. *Flora* 16 (1): 129-144.

PANČIĆ J., 1874 – Botanische Bereisung von Montenegro im Jahre 1873. *Öesterr. Bot. Zeitschr.* 24: 82–85.

PANTOCSEK J., 1874 – Adnotationes ad Floram et Faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae. *Verhandlungen des Vereines Für Naturkunde in Presburg* 2: 1–143.

PANDŽA M. & STANČIĆ Z., 1995: Contribution to the flora of the Kornati islands (Croatia). *Nat. Croat.* 4 (3): 133–142.

PANDŽA M., 1998a – Flora of the island of Murter (Central Adriatic). *Acta Bot. Croat*. 57: 99-122.

PANDŽA M., 1998b – Flora of the island of Zlarin. *Nat. Croat.* 7 (1): 59-79.

PANDŽA M., 2003 – Flora of the island of Žirje and the small islands around it (eastern Adriatic coast, Croatia). *Acta Bot. Croat.* 62 (2): 115–139.

PANDŽA M., FRANJIIĆ J. & ŠKVORC Ž., 2002 – The flora of some uninhabited Šibenik Archipelago islands (Dalmatia, Croatia) *Nat. Croat.* 11 (4): 367-385.

PANDŽA M. & MILOVIĆ M., 2013 – Flora i vegetacija na području Velog Rata (Dugi otok). Veli rat Uglešić Ante: 93-127. *Faričić Josip (ur.),*Sveučilište u Zadru, Zadar.

PANDŽA M., MILOVIĆ M., KRPINA V. & TAFRA D., 2011 – Vascular flora of the Vrgada islets (Zadar archipelago, eastern Adriatic). ***Nat. Croat.*** 20 (2): 97-116.

PAROLLY G., 1992 – Die Orchideenflora Montenegros. Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt "Kartierung der mediterranen Orchideen" (Orchidaceae). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ*. 24: 141-391.

PAULUS H.F., 2000 – Zur Bestäubungsbiologie einiger Ophrys-Arten Istriens (Kroatien) mit einer Beschreibung von *Ophrys serotina* Rolli ex Paulus spec. nov. aus der *Ophrys holoserica*-Artengruppe (*Orchidaceae* und Insecta, *Apoidea*). *Ber. Arbeitskrs. heim. Orchid. 17 (2):* 4-33.

PAULUS H.F., 2014 – Zur Bestäubungsbiologie von *Serapias lingua* und einiger *Ophrys*-Arten in Kroatien (*Orchidaceae* und Insecta, *Apoidea*). *J. Eur. Orch. 46 (3/4):* 503- 560.

PAULUS H.F. & HIRTH M., 2017 – BESTÄUBUNGSBIOLOGIE und Systematik des *Ophrys mammosa* Komplexes im östlichen Mittelmeerraum mit Neubeschreibungen von *Ophrys prespaensis* und *O. willingii* vom griechischen Festland. *J. Eur. Orch.* 49 (2): 219-312.

PAUŠIČ I., LIPOVŠEK M., JAKELY D., PAVLEC N., IVAJNŠIČ D. & KALIGARIČ M., 2018 – Local climate and latitude affect flower form of *Ophrys fuciflora* (*Orchidaceae*): evidence for clinal variation. *Bot. let.*: 1-15.

PEDERSEN H.A. & FAURHOLDT, H., 2007 – *Ophrys*: The bee orchids of Europe. *Kew Pub., Ro. Bot. Gard.*, London.

PERKO M.L. & KERSCHBAUMSTEINER H., 2003 – *Ophrys kvarneri* M.L. Perko & H. Kerschbaumsteiner, spec. nov., eine bisher übersehene Art aus Istrien und dem Kvarner-Archipel. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 20 (1): 45-53.

PERUZZI L. & CAPARELLI K.E., 2010 – *Aggiornamento della Flora vascolare dell'isolotto di Prisnjak (Arcipelago di Murter, Croazia). Inform. Bot. It. 42 (1): 53-61.*

PETTER F., 1832a – Ausflug auf den Ber Biokovo in Dalmatien. *Flora od. allg. Bot. Zeit.* (15): 33-48.

PETTER F., 1832b – Botanischer Wegweiser in der Gegend von Spalato in Dalmatien. *Battara Verlag*, Zara.

PETTER F., 1849 – Bericht aus Dalmatien. *Flora od. allg. Bot. Zeit.* 1 (3): 673-681.

PETTER F., 1852a – Insel - Flora von Dalmatien. *Österr. Bot. Woch.* 2 (3): 18-20.

PETTER F., 1852b – Insel - Flora von Dalmatien. *Österr. Bot. Woch.* 2 (7): 50.

PETTER F., 1852c – Insel - Flora von Dalmatien. *Österr. Bot. Woch.* 2 (8): 58.

PEVALEK I., 1930 – Prirodoslovna istraživanja sjeverno-dalmatinskog otočja. Vaskularna flora otočja Dugi i Kornati. *Prir. Istr. Kral. Jug,* 16:119-158.

PEZZETTA A., 2004 – Segnalazioni di rare orchidee in Dalmazia e isola di Krk (Veglia). *GIROS Notizie* 25: 23-25.

PEZZETTA A., 2005 – Aspetti floristici, vegetazionale e fitogeografici della Dalmazia. *L'Universo* 4: 452-475.

PEZZETTA A., 2006 – Nuove segnalazioni di entità rare nel Quarnero e in altre località dalmate e giuliane. *GIROS Notizie* 33: 36-38.

PEZZETTA A., 2010a – Gli elementi appennino-balcanici, illirici, pontici e sud-est-europei della flora italiana: origini e. distribuzione geografica. *Ann. ser. Hist. Nat.* 20 (1): 75-88.

PEZZETTA A., 2013 – Aspetti floristici, vegetazionali e fitogeografici dell’Istria e dell’Arcipelago di Cres e Lussino. *L’Universo* 3: 476-508.

PEZZETTA A., 2016 – Le *Orchidaceae* d’Abruzzo: aggiornamento sistematico e nuova check-list. *Ann. ser. hist. nat. · 26 (2):157-170.*

PEZZETTA A., 2018a – Le *Orchidaceae* dell’Istria e dell’arcipelago di Cherso-Lussino. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste* 59: 27-76.

PEZZETTA A., 2018b – Le orchidee della flora italiana: distribuzione geografica e origini. *GIROS Orch. Spont. Eur.* 61 (1): 218-248.

PEZZETTA A., 2019 – *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* in Croazia: primo ritrovamento per l’isola di Veglia (Krk). *GIROS Orch. Spont. Eur. 62* (2): 441-446.

PIGNATTI S., 1982 – d’Italia, voll. I-III. Ed. *Edagricole,* Bologna.

PILJAC-KOSOVIĆ L. & PANDŽA M., 2009 – Flora of the island of Vrgada and the surrounding islets. *Nat. Croat.* 18 (2): 309-333.

PITTONI J.C., 1869 – Thomas Pichler’s Reise nach Dalmatien und Montenegro im Jahre 1868. *Öster. Bot. Zeit.* 19 (5): 150-159.

PLAZIBAT M., 2002 – A contribution to the flora of Tijarica in southern Croatia. *Nat. Croat.* 15 (1): 52-75.

POLDINI L., 1989 – La vegetazione del Carso isontino e triestino. *Ed. Lint*, Trieste.

POLDINI L., 2009 – La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. *Edizioni Goliardiche*, Trieste.

PORTENSCHLAG-LEDERMAYER F., 1824 – Enumeratio plant, in Dalmatia lectarum. *Härter*, Wien.

REICHENBACH H.G.L., 1851 – Icones Florae Germanicae et Helveticae simul Pedemontanae, Lombardoveneticae, Istriacae, Dalmaticae, Hungaricae, Transsylvanicae, Borussicae, Danicae, Belgicae, Hollandicae, Alsaticae, ergo Mediae Europae. Vol XIII-XIV. *F. Hofmeister*, Lipsiae.

RADAK B., BOKIŠ B. &ANAČKOV G., 2017 – Dense-flowered orchid (*Neotinea maculata*) - a new species for flora of Montenegro. In: The Book of Abstracts and Programme: 41. 7th International Symposium of Ecologists – ISEM 7, 4-7 October 2017, Sutomore, Montenegro.

RADAK B.D., VLKU A.Z., PEŠKANOV J.M., MATEVSKI V.S. & ANAČKOV G., 2019 – Morphological characterization of three natural hybrid orchid taxa, new for Serbia, Montenegro and North Macedonia. *Arch Biol Sci. https://doi.org/10.2298/ABS190520042R. Archives of Biological Sciences*.

RADOVIĆ J., LEKO K., MARKOVIĆ D., RODIĆ P., SCHNEIDER D. & TRENC N., 2007 – Park prirode Delta Neretve, stručna podloga za zaštitu. *Državni zavod za zaštitu prirode*, Zagreb.

RANDIĆ M., BRKLJAČIĆ A., LUKA G. & KREMER D., 2013 – New localities of rare NATURA 2000 species: *Pulsatilla grandis* Wender., *Genista holopetala* (Koch) Bald. and *Cypripedium calceolus* L. in the NW Dinarides in Croatia. *Nat. Croat.* 22 (1): 95-109.

RISY S. & RISY W., 1990 – Auf Orchideensuche in Montenegro. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 7 (2): 19-26.

RHOLENA J., 1922 – Additamenta in floram dalmaticam. *Preslia* 2: 100.

ROMOLINI, R. & SOCA R., 2011 – New species in *Ophrys* (*Orchidaceae*) to the Italian and French Florae. *J. Eur. Orch.* 43 (4): 750-784.

ROMOLINI R. & SOUCHE R., 2012 – *Ophrys* d’Italia. *Éd. Sococor*, Saint-Martin-des-Londres (F).

ROSSI L., 1911 – U Šugarskoj Dulibi. Prilog poznavanju flore Velebita. III dio. *Glas. Hr. Prir. Dru.* 23 (4): 3-13.

ROSSI L., 1915 – Floristička istraživanja po jugoistočnoj Hrvatskoj. *Glas. Hr. Prir. Dru.* 27: 24-33.

ROSSI L., 1930 – Pregled flore Hrvatskog Primorja. *Prir. Istr. Kral.Jug.* (17): 1-368.

ROSSINI A, & QUITADAMO G., 2016 – *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiformis*. In: GIROS 2016, Orchidee d’Italia. Guida alle orchidee spontanee: 251. 2[a] ed., Il Castello, Cornaredo (MI).

ROTTENSTEINER W.R., 2014 – Exkursionsflora für Istrien. *Verl. Naturwiss. Ver. Kärnten*, Klagenfurt.

ROTTENSTEINER W.R., 2016 – Notizen zur Flora von Istrien, Teil II. *Joannea Botanik* 13: 73–166.

ROTTENSTEINER W.R., 2018 – Die Pflanzen Istriens in ihren natürlichen Lebensräumen. *Mediagrafik Hanschitz e U.*, Klagenfurt.

ROTTENSTEINER W.R., 2019: Notizen zur Flora von Istrien, Teil V. *Joannea Botanik* 16: 81-160.

ROTTENSTEINER W.R., ZERNIG K., JAKELY D.& SCHEUER C., 2020: Beiträge zur Flora von Istrien VI: Eine kommentierte Prüfliste der Gefäßpflanzen als Grundlage für eine "Flora und Vegetation der Insel Krk (Veglia/Vögls) in der Quarner Bucht". *Fritschiana* 95:1-77.

SARDAGNA M., 1861 – Ein Ausflug auf den Biocovo in Dalmatien. *Öster. Bot. Zeit.* 11 (6): 177-182.

SAUTER A.E., 1838 – Herbarien. Agrostotheca hungarica complectens plantas siccatas gramineas, cyperaceas et junceas Hungariae, Croatiae et Dalmatiae. *Flora od. allg. Bot. Zeit*. (2): 516-517.

SCHULZE M., 1894 – Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichsund der Schweiz. Gera, Untermhaus.

SEENUS J. F., 1805 – Beschreibung einer Reise nach Istrien und Dalmatien vorzueglich in botanischer Hinsicht. Beilage zum botanischen Taschenbuche aufddas jahr 1805. *Šs.n.Ć*, Nuernberg und Altdorf.

SKELIN M., LJUBIČIĆ I., SKELIN I., VITASOVIĆ KOSIĆ I. & BOGDANOVIĆ S., 2014 – The Flora of Zečevo (Hvar Archipelago, Croatia). *Agric. conspec. sci.* 79 (2): 85-91.

SEDEEK K.E.M., SCOPECE G., STAEDLER A.M., SCHÖNENBERGER J., COZZOLINO S., SCHIESTL, F.P. & SCHLÜTER P. M., 2014 – Genic rather than genome-wide between sexually deceptive *Ophrys* orchids with different pollinators. *Mol. Ecol. 23*: 6192-6205.

SCHLOSSER A. 1852a – Reiseflora aus Süd-Kroatien (Schluss). *Öesterr. Bot. Woch.* 2 (35): 279- 281.

SCHLOSSER A. 1852b – Reiseflora aus Süd-Kroatien (Schluss). *Öesterr. Bot. Woch.* 2 (439. 337-340.

SCHLOSSER A. 1852c – Reiseflora aus Süd-Kroatien (Schluss). *Öesterr. Bot. Woch. 2 (49): 385-387.*

SCHLOSSER J.C.K., 1872 – Kaćunovice (Orchideae Juss.). Rad Jug. Akad. Znan. i umjet. 21: 1-183.

SEDLAR Z., HRŠAK V. & ŠEGOTA V., 2010 – New records of vascular plants for the new part of the Krka National Park. ***Nat. Croat.*** 19 (2): 433-443.

SIEBER F. W., 1822 – Neue und seltene Gewächse. *Flora (Regnsb.)* 5 (1): 241–248.

SOCA R., – Typification d'*Ophrys exaltata* Tenore. (*Orchidaceae*). Le mond des plantes 475: 25-29.

SOÓ R., 1926 – Additsmenta orchideologica. *Not. Bot. Gart. Mus. Berlin Dahlem* 9: 901-911.

STAPF O., 1887 – Bericht über den Ausflug der k.k. zoologisch-botanischen Gesellschaft nach dem Litorale und dem Quarnero. *Verh. zool. bot. Ges. 37*: 491-510.

STARMÜHLER, W., 2007 – Vorarbeiten zu einer Flora von Istrien Teil 10. *Carinthia* 2 (197/117): 407–496.

STOSSICH M., 1876 – Eine Exkursion in das kroatische Litorale. *Öster. Bot. Zeit.* 26: 336-339.

STROBL G., 1872 – Aus der Frülilings-Flora und Fauna Illyriens*. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 22: 577-616.

STUDNICZKA C., 1890 – Beiträge zur Flora vom Süddalmtien. – *Verh. Zool. – Bot. Ges. Wien* 40: 55–84.

SUNDERMANN H., 1975 – Zum Problem der Definition taxonomischer Kategorien (Species, Subspecies, Praespecies, Varietät) – dargestellt am Beispiel des Sippen-komplexes *Ophrys fuciflora* (Crantz) Moench – *Ophrys scolopax* Cav. *Taxon* 24 (5/6): 615–627.

ŠEGOTA T. & FILIPIĆ A., 2003 – Köppenova klasifikacija klime i Hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8 (1): 17-37.

ŠEGOTA V. & ALEGRO A., 2011 – *First record of the rare myco-heterotrophic orchid Epipogium aphyllum Swartz on Mt Velebit (Croatia). Nat. Croat.* 20 (2): 437-441.

ŠEGOTA V., HRŠAK V. & ALEGRO A., 2012 – *Cephalanthera damasonium* (Mill) Druce in Mediterranean evergreen vegetation. *Nat. Croat.* 21 (1): 247-254.

ŠEGOTA V., HRŠAK V. VUKOVIĆ N., ALEGRO A., BESENDORFER V., SEDLAR Z. BOGDANOVIĆ S. & POLJAK I., 2018 – *Disentangling the kinship of Serapias × todaroi Tin. (Orchidaceae) along the eastern Adriatic using chromosome count and morphometry. Flora* 249: 9-15.

ŠILIĆ Č. & ŠOLIĆ M.E., 2002 – Addition to the vascular flora in the region of Biokovo (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 11 (3): 341-363.

ŠINCEK D., ČIČMIR R. Č., BOROVEČKI-VOSKA LJ., 2012 – Elaborat projekta istraživanje i raščlanjivanje svojti Te rješavanje taksonomskih problema vezanih uz rod *Himantoglossum* (*Orchidaceae*) (*H. adriaticum* Baumann, *H. hircinum* (L.) Spreng. i *H. caprinum* Spreng.) u Republici Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

ŠUGAR I., 1967 – Posizione vegetale e climatica dell'isola di Lošinj. *Mitteilungen Ostalpin-Dinarischen Pflanzensoziologischen Arbeitgemeinschaft, Heft 7*: 57-62.

ŠUGAR I., 1984 – Sul limite settentrionale della distribuzione zonale del leccio nel litorale croato. *Not. Fitos.*19 (1): 67-76.

ŠUGAR I., 1985 – Contributo alla conoscenza delle caratteristiche fitosociologiche ed alla localizzazione della macchia e dei boschi a leccio nelle zone settentrionali del litorale croato. *Not. Fitos. 22*: 115-124.

TAFRA D. & PANDŽA M., 2012 – Vascular flora of the town of Omiš. ***Nat. Croat.*** 21 (2): 301-334.

TEYBER A., 1910 – Über interessante Pflanzen aus Niederösterreich und Dalmatien. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 40 (4/5): 60-68.

TEYBER A., 1912 – Beitrag zur Flora Niederoesterreichs und Dalmatiens. *Öster. Bot. Zeit.* 62 (2-3): 62-65.

THIELE G. & THIELE W., 2002 – Ergänzungen zur Kenntnis der Orchideen in Nordwest-Griechenland. *J. Eur. Orch*. 34: 639-654.

TOMIĆ-STANKOVIĆ K., 1970 –Vegetacija Lovćena u Crnoj Gori. *Zajednica naučnih ustanova Kosova u Prištini* 17: 17-76.

TOMMASINI de M., 1835 – Botanische Wanderungen im Kreise von Cattaro. *Flora (Regensb)* 2: 1–59.

TOMMASINI de M., 1839 – Der Berg Slaunig im Küstenland und seine botanischen Merkwürdigkeiten. *Linnaea 13*: 49-78.

TOMMASINI de M., 1851 – Über die im Florengebiete des österr.-illyrischen Küstenlandes vorkommenden Orchideen und ihre geographische Verbreitung. *Österr. Bot. Zeitschr*., pagg. 17-19, 25-27, 33-35, 42-45.

TOMMASINI de M., 1862 – Die Vegetation der Sandinsel Sansego und einiger naheliegender Inseln im Quarnerobusen. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 1: 809-840.

TOMMASINI de M., 1875 – Sulla vegetazione dell'isola di Veglia e degli adiacenti scogli di S. Marco, Plavnik e Pervicchio nel golfo del Quarnero. In CUBICH G. (Hrsg.) Notizie naturali e storiche sull'isola di Veglia. *Documenti sull'isola di Veglia*: 7-88. Trieste.

TOMMASINI de M., 1895 –Flora dell'isola di Lussino. *Atti Mus. civico St. Nat. Trieste 9 (3):* 27-120.

TRINAJSTIĆ I., 1970 – Hohengürtcl der Vegetation und die Vegetationsprofile im Velebit Gebirge. *Mitt. Ostalp.-din. Ges. Vegetkde*, pp. 219.224.

TRINAJSTIĆ I., 1984b – Vegetacija sveze *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. u jadranskom primorju Jugoslavije. *Acta Bot. Croat.* 43 (1): 67-173.

TRINAJSTIĆ I., 1984a – Sulla sintassonomia della vegetazione sempreverde della classe *Quercetea ilicis* del litorale adriatico jugoslavo. *Notiz. Fitosociol,* 19 (1): 77-98.

TRINAJSTIĆ I., 1989 – Apercu syntaxonomique de la vegetation des roches de l'espace Adriathique. *Studia Geobot*. 11: 2013-212.

TRINAJSTIĆ I., 1996 – *Syntaxonomie Nomenklatorische Revision der Ostadriatischen Vegetation mit Paliurus (Rhamno-Paliuron Trinajstic Nom. Nov.). At. Mus. Civ. Rover. 11 (2): 200-215.*

TRINAISTIĆ I. & KAMENJARIN J., 1997 – Fitocenolško-Sintaksonomska analiza Šuma Česmine Quercus *ilex* L**.** na Kozjaku kraj Splita. *Šum. List* 3: 127-131.

TRINAJSTIĆ I. & VRBEK M., 1992 – Association *Oleo-Euphorbietum dendroides* Trinajstic 1973 in the vegetation of the island of Dugi Otok. Nat. Croat 1:7-12.

VÁZQUEZ F.M., BLANCO J., GARCÍA D., MÁRQUEZ F. & GUERRA M.J., 2015 – Review of *Anacamptis* sect. *Morianthus* taxa from SW Iberian Peninsula. *J. Eur. Orch. 47* (2-4): 338-364.

VERHART F., 2019 – Orchid observations in Croatia 2019. Documento manoscritto in word.

VISIANI R., 1826 – Stirpium dalmaticarum specimen. *Typis Crescinianis*, Patavii.

VISIANI R., 1829 – Plantae rariores in Dalmatia recens detectae a Roberto de Visiani, M. D. et plurium Academiarum Sodali. Flora od. allg. Bot. Zeit. 12: 1–24.

VISIANI R., 1830 – Plantae dalmaticae nunc primum editae. Flora od. allg. Bot. Zeit. 13: 49–53.

VISIANI, R., 1842-1852 – Flora Dalmatica I–III. *Apud Fridericum Hofmeister*, Lipsiae.

VISIANI R., 1872 – Florae Dalmaticae supplementum. *Memor. Del R. Istituto* XVI (I), Venetiis.

VISIANI R., 1877 – Florae Dalmaticae Supplementum alterum, adjectis plantis in Bosnia, Hercegovina et Montenegro crescentibus. Pars prima. Ibid., 1877, vol. 20, br. 1, str. 115-219.

VISIANI R., 1882 – Florae Dalmaticae Supplementum alterum, adjectis plantis in Bosnia, Hercegovina et Montenegro crescentibus. Pars secunda (posthuma). Ibid. vol. 21, br. 1, str. 477-546.

VITASOVIĆ KOSIĆ I., VUKOJEVIĆ M. & BOGDANOVIĆ S., 2020: First inventory of vascular flora of Matokit Mountain (Biokovo Massif, Croatia). *Šumarski list* 5/6: 257–268.

VLADOVIĆ D. & ILIJANIĆ L., 1992 – Prilog flori planine Mosor (Hrvatska). *Acta Bot. Croat.* 51: 143-150.

VLADOVIĆ D., PIASEVOLI G., MEKINIĆ S., ŽEVRNJA N., HRUŠEVAR D., DAMJANOVIĆ T., BOBAN J., BARBARIĆ S. & CVITANIĆ R., 2016 – Flora značajnoga krajobraza Rumin. *SD Print d.o.o*, Split.

VLADOVIĆ D., SULE D., & ŽEVRNJA D., 2011 – Flora otoka Šolta. *Bašćina* 20: 69-95.

VÖTH W. & LÖSCHL 1978 – Zur Verbreitung der orchideen ak der Östliche Adria. *Linzer biol. Beitr*. 10 (2): 369-430.

VUKOJEVIĆ M. & VITASOVIĆ KOSIĆ I., 2012 –Mountain Matokit and Vrgorac city: new localities of threatened and invasive plant taxa in Croatia. *J. of Cent. Europ. Agric* 13 (1): 150-166.

WALDSTEIN (von) F. de P. A. & KITAIBEL P., 1802-1812 – Descriptiones et Icones Plantarum Rariorum Hungariae. Vol. 1-3. Viennae.

WALLNÖFER B., 2008 – An annotated checklist of the vascular plants of the Cres-Lošinj (Cres-Lussino) archipelago (NE-Adriatic Sea, Croatia). *Ann. Naturhist. Mus. Wien 109 B*: 207-318.

WEYLAND H., 2010 – Biotoppflege und Orchideenmonitoring auf einer ehemaligen Schafweide in Istrien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 27 (1): 6-40.

WEYLAND H., 2013– Bestäubungsbiologische Untersuchungen an *Ophrys parvimaculata (*O. & E. Danesch) Paulus & Gack und *Ophrys untchjii* (Schulze) Delforge in Istrien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 30 (1): 37-50.

WEISS E., 1866 – Floristisches aus Istrien, Dalmatien und Albanien. *Verh. Zool.-Bot. Ges, Wien* 16: 571-584.

WEISS E., 1867 – Floristisches aus Istrien, Dalmatien und Albanien. *Verh. Zool.-Bot. Ges, Wien 17*: 753-762.

WELDEN L., 1829 – Correspondenz. *Flora (Regensburg)* 12(1): 300-303.

WELDEN L., 1830 – Fruehlingsflor in Dalmatien. Correspondenz. *Flora od. allg. Bot. Zeit.* (1): 251-254.

WELDEN L., 1832 –Schreiben ueber die Flora von Dalmatien. *Flora od. allg. Bot. Zeit* 1(15): 327-336

WILLIS K, J., 1994 – The vegetational history of the Balkans. *Quat. Sci. Rev.* 13: 769-788.

ZANINOVIĆ K., GAJIĆ-ČAPKA M., PERČEC TADIĆ M., VUČETIĆ MILKOVIĆ J., BAJIĆ A, CINDRIĆ K, CVITAN L, KATUŠIN Z., KAUČIĆ D., LIKSO T., LONČAR E., LONČAR Ž., MIHAJLOVIĆ D., PANDŽIĆ K., PATARČIĆ M., SRNEC L. & VUČETIĆ V., 2008 – Klimatski atlas Hrvatske. DHMZ, Zagreb.

ZELESNY H. & KREUTZ C.A., 2007 – *Ophrys holoserica* (N.L.Burman) Greuter ssp. *laxiflora* Zelesny & Kreutz, eine neue Unterart der Hummel-Ragwurz in Kroatien und weitere Anmerkungen zur Orchideenflora Kroatiens. . *J. Eur. Orch.* 39 (3/4): 447–464.

ZIMMER C. , 2008 – Che cos'è una specie. *Le Scienze* 480: 72-80.

ZUNINO M. & ZULLINI A ., 2008 – Biogeografia: la dimensione spaziale dell'evoluzione. *Casa Editrice Ambrosiana*, Milano.

ŽEVRNJA N., VLADOVIĆ V. & BOBAN J., 2017 – Vaskularna flora delte Neretve. *Prirodoslovni muzej*, Metković.

SITOGRAFIA

BURNEL P., 2014 – Orchidées du Montenegro. http://philippe-burnel.fr/orchid/Montenegro2014.htm.BRAČKE ORHIDEJE - Brač Online. *http://braconline.com.hr/arhiva-portala/14611-bracke-orhideje.htmL.*

ČAKLEC L., 2018 – Distribucija i analiza roda Orchis na otoku Mljetu u GIS-Sučelju. Diplomski Rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski Fakultet. *https://repozitorij.agr.unizg.hr/islandora/object/agr%3A1134*.

ČIČMIR R., 2009 – Croatia – Ophrys. *https://www.ophrys-genus.be › Croatia*

DANSK BOTANISK FORENING 2018 – MONTENEGRO JUNI 2018. *http://botaniskforening.dk/wp-content/uploads/2015/09/2018-Montenegro.pdf*.

GÜNTHER'S EUROPEAN ORCHIDS HYBRID LIST. *http://www.guenther-blaich.de/hybnam2php?par=expand.*

JOHN & GERRY'S of Britain and Europe: Croatia. *www.orchidsofbritainandeurope.co.uk*

JUDE J.C. & ALLARD M., 2013 – En longeant l'Adriatique, voyage en Croatie du 07 au 27 Avril 2012. *http://www.orchidee-poitou-charentes.org/spip.php?article2797.*

MAGAJNE M., 2010 – Samonikla i uresna flora otoka Sv. Klement (Pakleni Otoci). *https://zir.nsk.hr/islandora/object/pmf%3A4044/datastream/PDF/view*

MITIĆ B., TOPIĆ, J., ILIJANIĆ L.,JASPRICA N., MILOVIĆ M., RUŠČIĆ M., PANDŽA M., BOGDANOVIĆ S.& DOLI K., 2009 – Kartiranje flore Dalmacije. Prioritetna područja: otok Pag, estuarij Krke, otok Vis i pučinski otoci, Pelješac i Mljet, tok Cetine. *https://docplayer.org/48198474-Kartiranje-flore-dalmacije-prioritetna-podrucja-otok-pag-estuarij-krke-otok-vis-i-pucinski-otoci-peljesac-i-mljet-tok-cetine.html.*

NATURETREK TOUR REPORT 10: Croatia's Dalmatian Coast - 17 April 2019.

NIKOLIĆ T., (ed.), 2019 – Flora Croatica Database. On-Line (http://hirc.botanic.hr/fcd). Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb. *https://hirc.botanic.hr/fcd/. (ultimo accesso 4 dicembre 2019)*.

ORCHIDEENREISE AN DER WESTSEITE DES BALKANS. *https://www.orchideenkultur.net/index.php?topic=37719.45.*

VAN TWILLERT M., 2014 – Looking for wild orchids in Montenegro. *http://montenegro-for.me/2014/04/looking-for-wild-orchids-in-montenegro/.*

VERHART F., 2016 – Orchid observations in Croatia. *franknature.nl/Orchid%20observations%20in%20Croatia%20in.*

ZAGOTTA I., 2010 – Vaskularna Flora Sjeveroistočnog djela otoka Kresa. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu Pridodoslovno -Matematički Fakultet Biološki Osdjek. *https://zir.nsk.hr/islandora/object/pmf%3A4105.../PDF/view.*

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	261/268	XII 2020	ISSN: 0335-1576

FIRST RECORDS OF *ORTHOPODOMYIA PULCRIPALPIS* (RONDANI, 1872) (DIPTERA, CULICIDAE) IN NORTHERN ITALY

BRUNO GREGO [(1)], RENATO ZAMBURLINI [(2)]

(1) Museo Civico di Storia Naturale di Trieste - Via dei Tominz, 4 - 34139 Trieste, Italia - E-mail: brunogregoist@libero.it

(2) Dipartimento di Scienze agroalimentari, ambientali e animali - Università di Udine - Via delle Scienze, 206
33100 Udine, Italia - E-mail: renato.zamburlini@gmail.com

Riassunto – Si segnala il primo ritrovamento per il Friuli Venezia Giulia e per l'Italia settentrionale del Culicide *Orthopodomyia pulcripalpis*. L'habitat larvale era costituito da raccolte idriche contenute in tronchi cavi in due siti di un'area boschiva del Carso triestino. Specie di Culicidi associate erano *Aedes geniculatus* e *Anopheles plumbeus*. La specie sverna allo stadio di larva in varie età.

Parole chiave: *Orthopodomyia pulcripalpis*, Diptera Culicidae, Italia, Friuli Venezia Giulia, Carso.

Abstract – We report the first records for northern Italy of the tree-hole breeding mosquito *Orthopodomyia pulcripalpis* (Diptera Culicidae). Larvae were found in two sites of a wooded area in the Karst Plateau of the province of Trieste (Friuli Venezia Giulia region). The larval habitat was shared with other two mosquito species, *Aedes geniculatus* and *Anopheles plumbeus*. The species overwinters at the stage of larva in various instars.

Keywords: *Orthopodomyia pulcripalpis*, Diptera Culicidae, Italy, Friuli Venezia Giulia, Karst.

1. – Introduction

During a survey on the tree hole breeding mosquitoes of Trieste's Karst area [Friuli Venezia Giulia region (FVG); north-eastern Italy], some larvae of the species *Orthopodomyia pulcripalpis* (Rondani, 1872) were detected.

Or. pulcripalpis is widely distributed in the Palearctic region where it represents the only species, out of about 36, of its genus (Harbach, 2007). In Europe, its range of distribution extends mainly in the central-southern regions with the northern limit represented by Belgium and England (Robert *et al*., 2019).

The available data on the Italian distribution of *Or. pulcripalpis* are rather scarce. In Italy the species was initially identified and classified, as *Culex pulcripalpis*, by Rondani (1872), who however omitted to report the type locality. Even Ficalbi (1899), who left a more detailed description of the Rondani's culicids collection, did not specify the geographical origin of the specimens examined, referring their provenance generically to "middle Italy".

Subsequently, in Italy the presence of the species was documented both in the Sardinia region (Aitken, 1954) and the Lazio region (Zavortink, 1968; Rivosecchi 2011). There are no reports either from northern Italy, or, thus, from FVG region (Zamburlini *et al*., 2019), but the species is recorded in the nearby Croatian Istria where, however, only a single adult specimen was sampled (Merdić *et al*., 2008).

As for all the congeneric species, its pre-imaginal habitat consists typically in small rain water collections in tree holes. In FVG, other common tree hole

mosquitoes are *Anopheles plumbeus* Stephens, 1828 and *Aedes geniculatus* (Olivier, 1791), sometimes together with the opportunistic *Ae. albopictus* (Skuse, 1894) in urban areas (Zamburlini *et al*., 2019).

The knowledge of the biology of *Or. pulcripalpis* is somewhat incomplete. It appears to be mostly polyvoltine, also probably in relation to the availability of water collections in dry periods (Encinas Grandes, 1982), and to overwinter as a larva in all instars (Zavortnik, 1968) or in fourth instar (Gutsevich *et al*., 1974). The adult female is a night biter and mainly ornithophagic and for this reason the species is considered of little health or economic interest (Zavortnik, 1968).

2. – Materials and methods

2.1. – Study area

The Trieste's Karst is a calcareous plateau situated in the proximity of northern Adriatic Sea coast at 200-400 m a.s.l. (fig. 1).

The climate of the area is classified as mesotemperate: the annual average temperature is 12.7 °C, the annual average precipitation is about 1000 mm with most rainfall occurring in late spring and autumn (ARPA FVG-OSMER, 2014). An important climatic factor is the Bora wind which blows in all seasons often making

Fig. 1 - Study area. Friuli Venezia Giulia region, province of Trieste, Karst Plateau.

the air and the soils dry. Besides, because of the nature of the calcareous rocks, rich in cracks, the availability of superficial rain water bodies is quite scarce.

The karstic woodlands are mainly composed of trees such as *Quercus pubescens*, well adapted to dry soils, together with *Ostrya carpinifolia* and *Fraxinus* spp.

2.2. – Collection and identification

Larvae of Culicidae were collected by means of a small dipper in about 30 rain filled tree holes in various sites of the Trieste's Karst. Some larvae were stored in 70 % ethanol and others were reared in laboratory up to the adult stage. The male hypopygia were mounted on slides for microscopic observation.

The identification was undertaken according to the keys of Gutsevich *et al.* (1974), Encinas Grandes (1982), Severini *et al.* (2007) and Becker *et al.* (2010).

3. – Results and Discussion

Or. pulcripalpis larvae were found in two different sites a few hundred meters apart. The site n. 1 (fig. 2) was a deep cavity in a *Quercus pubescens* tree (45.736 N, 13.724 E, altitude 220 m a.s.l., 2710 m from the Adriatic Sea coast line) situated in the locality of Gabrovizza, municipality of Sgonico. The first collection dates back to May 2nd, 2019 when five fourth instar larvae of Culicidae were sampled and from which five adults emerged: two *Or. pulcripalpis*, one male and one female, two *Ae. geniculatus* and one *An. plumbeus*. The second collection occurred on March 7th, 2020 when one 4th instar larva of *Or. pulcripalpis* was sampled and from which one adult male emerged. In this second sampling the water was dark, rich in tannin, but clear, the conductivity was

Fig. 2 - Larval habitat of *Orthopodomyia pulcripalpis* in site n. 1

520 μS/cm and the water temperature was of 8.0 °C.; the pH was 7.6, much lower than the pH (= 9-10) observed for the same species and habitat in southern France (Rioux, 1958). Three more collections were carried out on September 2nd, on September 16th and on November 18th, 2020 (on this latest sampling: water temperature = 9.2 °C, conductivity = 2164 μS/cm and pH = 7.5), when four II instar, one IV instar and five (four II instar and one III instar) larvae of *Or. pulcripalpis* were sampled, respectively, all times in associations with larvae of *Ae. geniculatus* and *An. plumbeus*.

The site of sampling n. 2 (fig. 3) was a hole in an *Ailanthus altissima* tree (45.724 N; 13.719 E, altitude 240 m a.s.l., 1490 m from the coast line) situated near the locality Campo sacro; the water conductivity was 146 μS/cm, the temperature was 19.2 °C and the pH was 7.4. In this site one IV instar larva was sampled on May 7th.

Fig. 3 - Larval habitat of *Orthopodomyia pulcripalpis* in site n. 2

The sampling results confirm that *Or. pulcripalpis* is a polycyclic species and that it overwinters as a larva in various instars.

The identification of *Or. pulcripalpis* is relatively easy at all stages. The larva is of a pink colour and has a siphon without the pecten (fig. 4). The thorax (scutum and scutellum) of the adult has a characteristic design of narrow longitudinal white lines on a black background (fig. 5). It should be noted that these stripes appeared yellowish (fig. 6) in the adult male specimen collected in March 2020, in accordance with what was described by Ficalbi (1899) on the Rondani's holotype which had a "back with a yellow-brass fleece".

Fig. 4 - *Orthopodomyia pulcripalpis* larva. Terminal segments

Fig. 5 - *Orthopodomyia pulcripalpis* adult. Dorsal view of thorax

The male hypopygium (fig. 7) has the gonostyle with a characteristic digitiform end ("nail") and the gonocoxite is covered by 4-5 large setae.

In the same survey other small container breeder mosquitoes were observed. *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838) was found in a rock hole (45°38'58.90"N, 13°51'22.30"E) and *Cx. pipiens* Linneaus 1758 in co-occurrance with *Ae. koreicus* (Edwards, 1917) were detected in an animal small drinking trough (45°41'36.17"N, 13°45'6.39"E).

The present records of *Or. pulcripalpis* are the first for Northern Italy and represent an addition of a new genus and a new species to the FVG Culicids checklist (Zamburlini *et al.*, 2019), which is now composed of a total of 38 species.

Lavoro consegnato il 27/11/2020

Fig. 6 - *Orthopodomyia pulcripalpis* adult. Dorsal view of thorax of the specimen with yellowish stripes

Fig. 7 - *Orthopodomyia pulcripalpis* adult. Male hypopygium

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Andrea Colla (Museo Civico di Storia Naturale di Trieste) for taking the photographs under the microscope and dr. Luciano Toma (Istituto Superiore di Sanità, Rome) for confirming the present Italian geographic distribution of the species.

REFERENCES

ARPA FVG – OSMER, 2014. Il clima del Friuli Venezia Giulia. http://www.meteo.fvg.it/clima/clima_fvg/02_documenti_descrittivi_e_approfondimenti/01_Il_clima_del_Friuli_Venezia_Giulia/clima_fvg-divulgativo.pdf.

BECKER N., PETRIC D., ZGOMBA M., BOASE C., MADON M.B., DAHL C., KAISER A., 2010 - Mosquitoes and their control. 2nd Edition, Springer, Heidelberg, Dordrecht, New York, 577 pp.

ENCINAS GRANDES A., 1982 - Taxonomia y biologia de los mosquitos del aréa salmantina (Diptera, Culicidae). Ediciones Universidad de Salamanca, 473 pp.

FICALBI A., 1899 - Venti specie di zanzare (Culicidae) italiane classate e descritte e indicate secondo la loro distribuzione corologica. Bollettino Società Entomologica Italiana, 31: 46-234.

GUTSEVICH A.V., MONCHADSKII A.S., SHTAKEL'BERG A.A., 1974 - Mosquitoes. Family Culicidae. Fauna of the URSS. Diptera 3 (4). Jesuralem, Keter Publishing House 408 pp. (English translation).

HARBACH, R.E., 2007 - Mosquito Taxonomic Inventory. Available from: http://mosquito-taxonomic-inventory.info/ (accessed 1 September 2020).

MERDIĆ E., BOCA I., SUDARIĆ BOGOJEVIĆ M., LANDEKA N., 2008 - Mosquitoes of Istria, a contribution to the knowledge of Croatian mosquito fauna (Diptera, Culicidae). *Periodicum biologorum*, 110 (4): 351–360.

RIOUX J., 1958 - Les Culicides du "Midi" Méditerranéen. Etude systematique et ecologique. Editions Lechevalier Paris, 303 pp.

RIVOSECCHI L., MALTZEFF P., 2011 - Nota preliminare sulle ditterocenosi della tenuta presidenziale di Castelporziano (Roma) (Diptera). Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia, 66 (1-4): 11-20.

ROBERT V., GÜNAY F., LE GOFF G., BOUSSÈS PH., SULESCO T., KHALIN A., MEDLOCK J.M., KAMPEN H., PETRIĆ D., SCHAFFNER F., 2019 - Distribution chart for Euro-Mediterranean mosquitoes (western Palaearctic region). Journal of the European Mosquito Control Association, 37: 1-38.

RONDANI C., 1872 - Sulle specie italiane del genere *Culex* L.. Bollettino della Società Entomologica Italiana, 4: 29-31.

SEVERINI F., TOMA L., DI LUCA M., ROMI R., 2009 - Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli adulti (Diptera, Culicidae). Fragmenta Entomologica, 41 (2): 213-372.

ZAMBURLINI R., CARGNUS E., ZANDIGIACOMO P., 2019 - Mosquitoes (Diptera Culicidae) of Friuli Venezia Giulia (North-Eastern Italy): annotated checklist, geographic distribution and habitats of pre-imaginal stages. Redia, 102: 13-21.

ZAVORTINK T.J., 1968 - Mosquito studies (Diptera, Culicidae). A prodrome of the genus *Orthopodomyia*. Contributions of the American Entomological Institute, 3 (2): 1–221.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	269/272	XII 2020	ISSN: 0335-1576

FIRST RECORD OF TAIL BIFURCATION IN HORVATH'S ROCK LIZARD *IBEROLACERTA HORVATHI* (JULIAN ALPS, FRIULI, NORTH-EASTERN ITALY)

GIANLUCA RASSATI
Via Udine 9 – 33028 Tolmezzo (Italy) – E-mail: itassar@tiscali.it

Riassunto – Prima segnalazione di biforcazione della coda nella Lucertola di Horvath *Iberolacerta horvathi* (Alpi Giulie, Friuli). L'osservazione, avvenuta il 14-9-2019, di un individuo di Lucertola di Horvath *Iberolacerta horvathi* su un muro di sostegno della strada della Val Raccolana, rappresenta la prima segnalazione della biforcazione della coda nel genere *Iberolacerta*.

Parole chiave: Lucertola di Horvath, *Iberolacerta horvathi*, Biforcazione della coda, Alpi Giulie, Friuli, Italia.

Abstract – The observation on 14-9-2019 of an individual of Horvath's rock lizard *Iberolacerta horvathi* on a retaining wall of the Raccolana Valley road is the first record of tail bifurcation in the genus *Iberolacerta*.

Key words: Horvath's rock lizard, *Iberolacerta horvathi*, Tail bifurcation, Julian Alps, Friuli, Italy.

1. – Introduction

Horvath's rock lizard *Iberolacerta horvathi* (MÉHELŸ, 1904) has an Alpine - Dinaric distribution (SILLERO *et al*., 2014) and inhabits montane environments up to 2000 m a.s.l. (DARSA, 1972). The species lives both in natural habitats, such as rock faces, screes, beds and banks of watercourses, pastures with rocks, and in environments deriving from human intervention, such as road scarps, walls, bridges, weirs, embankments and other structures (RASSATI, 2010).

In amphibians and reptiles, tail regeneration after amputation, with the possibility of multiple regeneration, is a known phenomenon (STEFANELLI, 1951), but its frequency on a population scale is poorly known. The process assumes different morphological and size characteristics in the various individuals (cf. bibliography cited below). It has already been described in various families of Sauria and specifically in Lacertidae in *Acanthodactylus aegyptius* (STARK *et al*., 2018), *Acanthodactylus erythrurus* (MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018), *Algyroides nigropunctatus* (KOLEŠKA & JABLONSKI, 2015), *Lacerta agilis* (DUDEK & EKNER-GRZYB, 2014; GORDEEV, 2017; KOLENDA *et al*., 2017; RAMADANOVIĆ & ZIMIĆ, 2019), *Lacerta viridis* (STOJANOV *et al*., 2011), *Lacerta schreiberi* (MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018), *Ophisops elegans* (TAMAR *et al*., 2013), *Podarcis bocagei* (MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018), *Podarcis erhardii* (BROCK *et al*., 2014), *Podarcis liolepis* (MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018), *Podarcis melisellensis* (BAECKENS *et al*., 2018), *Podarcis muralis* (BADIANE, 2017; POLA & KOLEŠKA, 2017; MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018; SORLIN *et al*., 2019), *Podarcis virescens* (MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018), *Teira dugesii* (KOLEŠKA *et al*., 2017), *Timon lepidus* (MONTES-GAVILÁN *et al*., 2018), *Zootoca vivipara*

Figure 1 - Individual of *Iberolacerta horvathi* with tail bifurcation / Individuo di *Iberolacerta horvathi* con biforcazione caudale (Photo G. Rassati).

(DUDEK & EKNER-GRZYB, 2014; KOLENDA *et al*., 2017). Tail bifurcation was not previously known in the genus *Iberolacerta*.

2. – Materials and methods

Over the last 20 years, the present author has conducted numerous field surveys aimed at better defining the knowledge of *Iberolacerta horvathi* with particular regard to Italy (RASSATI, 2019). Some of these activities were carried out in the Raccolana Valley (Julian Alps, Friuli, North-eastern Italy) where the first quantitative data (together with others from the Lumiei Valley, Carnic Alps) on the species in Italy were collected by means of a standardized methodology. During the surveys, examination of the individuals was performed at a very close distance and by way of photographs with a compact camera.

3. – Results and discussion

On 14-9-2019 an individual of *Iberolacerta horvathi* with lateral caudal bifurcation in the proximal third (Fig. 1) was observed on a concrete retaining wall of the

Raccolana Valley road (46°23'32"N 13°27'58"E) at 1075 m a.s.l. The site is near the valley head on the lower slope of the Jôf di Montasio group and has SW exposure. The gradient is greater than 100% and vegetation is absent. The surrounding area is characterized by rocks and, to a small extent, screes, as well as a wood of European beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies*.

The colour pattern was that typical of the species, as were the morphometric indices and morphognostic traits, with the exception of the tail (Fig. 1); the individual, very alert and active, had no other noteworthy characteristics and appeared to be in a generally good condition. More than 100 individuals have been observed in the area, used for many years for various investigations (RASSATI, 2019), and tail bifurcation was not recorded in any other one.

Caudal autotomy is a defensive mechanism used by many lizard species in response to attempted predation or an intraspecific aggressive interaction (ARNOLD, 1984; BATEMAN & FLEMING, 2009). In the reported case, it was not possible to determine the cause of the tail breakage.

On the basis of the available information, it is believed that the described case is the first record of tail bifurcation in the genus *Iberolacerta*, and thus also in *I. horvathi*.

Lavoro consegnato il 24/05/2020

REFERENCES

ARNOLD E.N., 1984 – Evolutionary aspects of tail shedding in lizards and their relatives. *Journal of Natural History*, 18: 127-169.

BADIANE A., 2017 – Trifurcation caudale chez le lézard des murailles *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) (Squamata: Lacertidae). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 163: 106-107.

BAECKENS S., LEIRS W. & SCHOLLIERS J. – 2018. *Podarcis melisellensis* (Dalmatian Wall Lizard). Tail bifurcation. *Herpetological Review*, 49(4): 746.

BATEMAN P.W. & FLEMING P.A., 2009 – To cut a long tail short: a review of lizard caudal autotomy studies carried out over the last 20 years. *Journal of Zoology*, 277: 1-14.

BROCK K.M., BELASEN A. & FOUFOPOULOS J., 2014 – *Podarcis erhardii* (Erhard's wall lizard) bifurcated tail, post-autotomy. *Herpetological Review*, 45(2): 332.

DARSA M., 1972 – Anfibi e Rettili di Fusine. *Hyla, Notiz. U.E.I.*. 2 (1): 3-13.

DUDEK K. & EKNER-GRZYB A., 2014 – Field observation of two-tailed sand lizard *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 and a common lizard *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) in Poland. *Natura Sloveniae*, 16(1): 65-66.

GORDEEV D.A., 2017. Cases of Incomplete Autotomy and Tail Regeneration Abnormality of the Steppe-Runner (*Eremias arguta* (Pallas, 1773)) and Sand Lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) in the Volgograd Region. *Current Studies in Herpetology*, 17(1-2): 3-9 (in Russian).

KOLENDA K., WIECZOREK M., NAJBAR A., NAJBAR B. & SKAWIŃSKI T. 2017 – Limb malformation and tail bifurcation in sand lizards (*Lacerta agilis*) and common lizards (*Zootoca vivipara*) from Poland. *Herpetology Notes*, 10: 713-716.

KOLEŠKA D. & JABLONSKI D., 2015 – Tail trifurcation recorded in *Algyroides nigropunctatus* (Duméril & Bibron, 1839). *Ecologica Montenegrina*, 3: 26-28.

KOLEŠKA D., KULMA M. & VRABEC V., 2017 – *Teira dugesii* (Madeiran Wall Lizard): Tail bifurcation. *Herpetological Review*, 48(2): 440-441.

MÉHELŸ L., 1904 – Eine neue *Lacerta* aus Ungarn. *Ann. Mus. Nat. Hist. Hung.*, 2: 362-367.

MONTES-GAVILÁN P., SÁNCHEZ-VIALAS A. & CALVO-REVUELTA M., 2018 – Frecuencias de bifurcaciones caudales en lacértidos del Mediterráneo occidental. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 29(2): 5-9.

POLA L. & KOLEŠKA D., 2017 – Tail bifurcation in Common wall lizard (*Podarcis muralis* LAURENTI, 1768) from Liguria, Italy. Proceedings of the 9th Workshop on Biodiversity (Jevany, Czech Republic 8-9 July 2017): 93-97.

RAMADANOVIĆ D. & ZIMIĆ A., 2019 – Record of a *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 with *erythronotus* colour morph and tail bifurcation. *Herpetology Notes*, 12: 779-781.

RASSATI G., 2010 – Contributo alla conoscenza della distribuzione della Lucertola di Horvath *Iberolacerta horvathi* e della Lucertola dei muri *Podarcis muralis* in Friuli Venezia Giulia e in Veneto. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste*, 54 (2009): 133-146.

RASSATI G., 2019 – Horvath's rock lizard *Iberolacerta horvathi* in Italy: summary of its distribution, first quantitative data and notes on conservation. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 60: 281-294.

SILLERO N., CAMPOS J., BONARDI A., CORTI C., CREEMERS R., CROCHET P.A., ISAILOVIĆ J.C., DENOËL M., FICETOLA G.F., GONÇALVES J., KUZMIN S., LYMBERAKIS P., DE POUS P., RODRÍGUEZ A., SINDACO R., SPEYBROECK J., TOXOPEUS B., VIEITES D.R. & VENCES M., 2014 – Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia*, 35: 1-31.

SORLIN M., GANGLOFF E., KOUYOUMDJIAN L., CORDERO G., DARNET E. & AUBRET F., 2019 – *Podarcis muralis* (Common Wall Lizard). Tail bifurcation. *Herpetological Review*, 50(2): 377-378.

STARK G., DAVID D., LEWIN A. & MEIRI S., 2018 – Natural History Notes: *Acanthodactylus aegyptius* (Egyptian Fringed-fingered Lizard) – Tail bifurcation. *Herpetological Review*, 49(2): 324-325.

STEFANELLI A., 1951 – I fenomeni rigenerativi e degenerativi del midollo spinale caudale degli Anfibi e dei Rettili. *Boll. Zool.*, 18: 279-290.

STOJANOV A., TZANKOV N.D. & NAUMOV B., 2011 – Die Amphibien und Reptilien Bulgariens. Chimaira, Frankfurt am Main.

TAMAR K., MAZA E. & MEIRI S., 2013 – *Ophisops elegans* (Snake-Eyed Lizard): Bifurcation. *Herpetological Review*, 44: 146.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	61	2020	273/280	XII 2020	ISSN: 0335-1576

NOTES ON THE OMNIVOROUS FEEDING OF THE COMMON WALL LIZARD *PODARCIS MURALIS* IN A MONTANE URBAN AREA (CARNIC ALPS, NORTH-EASTERN ITALY)

GIANLUCA RASSATI
Via Udine 9 – 33028 Tolmezzo (Italy) – E-mail: itassar@tiscali.it

Riassunto – Note sull'alimentazione onnivora della Lucertola muraiola *Podarcis muralis* in un'area urbana montana (Alpi Carniche, Italia Nord-orientale). Nel corso del 2019 è stata condotta un'indagine sull'onnivoria della Lucertola muraiola *Podarcis muralis* a Tolmezzo (Carnia). È stato verificato il consumo dei seguenti alimenti/specie: *Podarcis muralis*, mela, pera, banana, melone, anguria, ananas, susino, pomodoro, *Arum italicum*, *Fragaria vesca*, uovo di gallina, *Chaenomeles japonica*. Sono segnalati anche l'utilizzo del cadavere di un conspecifico ed il consumo di una foglia secca. Da una revisione della letteratura disponibile tali alimenti non risultano precedentemente riportati. Tale utilizzo è avvenuto con relativa regolarità ed è stato effettuato nel 57.14% e nel 25% dei casi rispettivamente da maschi e da femmine.

Parole chiave: Lucertola muraiola, *Podarcis muralis*, Alimentazione, Onnivoria, Erbivoria, Area urbana, Alpi Carniche, Friuli, Italia Nord-orientale.

Abstract – In 2019, a survey was conducted on the omnivory of the Common wall lizard *Podarcis muralis* in Tolmezzo (Carnia). Consumption of the following foods/species was recorded: *Podarcis muralis*, apple, pear, banana, melon, watermelon, pineapple, plum, tomato, *Arum italicum*, *Fragaria vesca*, chicken egg, *Chaenomeles japonica*. Use of the carcass of a conspecific and consumption of a dry leaf are also reported. A review of the available literature failed to find reports of these foods. This use occurred with relative regularity and was performed in 57.14% of cases by males and in 25% by females.

Key words: Common wall lizard, *Podarcis muralis*, Feeding, Omnivory, Herbivory, Urban area, Carnic Alps, Friuli, North-eastern Italy.

1. – Introduction

Most European lacertids feed mainly on arthropods, although other invertebrates and occasionally small vertebrates can also be preyed upon; a certain quantity of soft plant food can be eaten, especially by larger species and by populations living on islands (POUGH, 1973; ARNOLD, 1987; PÉREZ-MELLADO & CORTI, 1993; VAN DAMME, 1999; COOPER & VITT, 2002; MAČÁT *et al.*, 2015).

The Common wall lizard *Podarcis muralis* is a generalist and opportunistic species that feeds mainly on a wide variety of invertebrates such as Coleoptera, Collembola, Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Psocoptera, Thysanoptera, Thysanura, Amphipoda, Isopoda, Arachnida, Chilopoda, Gastropoda, Myriapoda and Oligochaeta (KABISCH & ENGELMANN, 1969; STRIJBOSCH *et al.*, 1980; MOU, 1987; GARCÍA-FERNÁNDEZ *et al.*, 1989; CAPULA *et al.*, 1993; PÉREZ-MELLADO & CORTI, 1993; BOMBI & BOLOGNA, 2002; MOLLOV & PETROVA, 2013).

Having on various occasions observed individuals of *Podarcis muralis* feeding on plant substances and other foods not usually reported in the specific literature, I decided to acquire information on the subject.

2. – Study area and methods

The investigation took place in an urban area situated in an alpine valley floor (Tolmezzo, 46°23'56"N 13°01'09"E, 310 m s.l.m., Carnic Alps), characterized by low building density and consisting of an extensive residential zone where the houses have adjacent areas used for vegetable and flower gardens (usually with trees, shrubs, hedges).

Podarcis muralis is the most common reptile in the area and is widespread. The search for food takes place both with a sit-and-wait strategy and by active pursuit, especially in grassy sectors, and is carried out from the ground to the roofs of buildings also using the vegetation. Liquids are taken in through food and by exploiting water remaining on surfaces or in various cavities and in flowerpot dishes, demonstrating opportunism in resource use (cf. e.g. DÍAZ, 1995). Although this lizard is preyed upon (as verified on various occasions) by bird and reptile species living in the urban areas of the zone such as the Blackbird *Turdus merula*, Magpie *Pica pica*, Hooded crow *Corvus cornix*, House sparrow *Passer domesticus*, Italian sparrow *Passer italiae*, Smooth snake *Coronella austriaca* and Black European whip snake *Hierophis carbonarius* (RASSATI, 2015, 2016, 2018), the most common predator is the domestic and feral cat *Felis catus*, which actively hunts it (RASSATI, 1998).

In order to concentrate the observations, the investigation was carried out in an area of ca. 600 m^2 representative of the variety of habitats in the zone.

All observations made in 2019 were considered, and the author’s personal database was drawn upon for information and previous data.

To establish whether the consumption of plant food was an exceptional event or a regular occurrence, 1-hour observations were carried out during the time of greatest activity of the lizards for 12 days each month from June to September at a site used for food waste from the “wet” fraction of garbage; it consisted of a concrete tank to which the lizards were also attracted by the large number of insects and other invertebrates.

3. – Results and discussion

In addition to prey belonging to the taxa mentioned in the Introduction, the consumption of various foods not usually included in the trophic spectrum of *Podarcis muralis* was recorded (reported in Table 1).

Food consumption at the tank seems to have occurred with relative regularity, as it was recorded on 27.08% of the days. The diversity of foods used was most likely favoured by their concentration and their presence throughout the period in which the lizards were active. An exception to this was the consumption of fruits of the Italian arum *Arum italicum* (Fig. 1) and Wild strawberry *Fragaria vesca* present in the study

Food/Species	Notes
Podarcis muralis	Carcass of conspecific
Apple	Feeding on peels
Pear	Feeding on peels
Banana	Feeding on peels
Melon	Feeding on rinds
Watermelon	Feeding on rinds
Pineapple	Feeding on rinds/remains
Plum	Feeding on stones
Tomato	Feeding on remains
Arum italicum	Feeding on fruits
Fragaria vesca	Feeding on fruits
Chicken egg	Feeding on shells
Chaenomeles japonica	Feeding on a dry leaf

Table 1 - Foods consumed by *Podarcis muralis* recorded during the study
Tabella 1 - Alimenti consumati da *Podarcis muralis* rilevati nel corso dello studio

area at least 25 meters from the tank, respectively with only two plants close to each other and with a few scattered plants. Another exception was a dry leaf of a Japanese quince *Chaenomeles japonica* (Fig. 2) about 20 m from the tank. The use of the carcass of a conspecific (Fig. 3) for trophic purposes was recorded previously by way of a photograph published in RASSATI (2012) and is the only datum deriving from observations not carried out in 2019. The fruits of *Arum italicum* and *Fragaria vesca* were bitten into while still on the plant and/or detached and found on the ground. In both cases, the behaviour was observed several times. Given these findings, it is possible to hypothesize a role, albeit a limited one, of *Podarcis muralis* in zoochory. Feeding on the other plant remains was performed in the case of hard remains (e.g. Pineapple, Plum) by detaching small parts of pulp that remained attached and in the case of softer remains (e.g. Apple) by also biting the peels (Fig. 4).

Of the individuals observed to use the foods reported in Table 1 and for whom it was possible to determine the sex, 57.14% were males and 25% females. Perhaps the greater size and biting power of the males contributed to this difference, inducing them to feed on harder "substances" such as a carcass or the *Arum italicum* fruits. Indeed, more powerful biting power is important for inclusion of plant material in the diet (SOKOL, 1967; HERREL *et al.*, 1998) and can allow access to larger prey (HERREL *et al.*, 1999), with implications on patterns of resource use, niche divergence and sexual dimorphism (HERREL *et al.*, 2001). The percentage of the quantity of ingested plants also increases significantly with larger body size (VAN DAMME, 1999; COOPER & VITT, 2002), which results in greater head size and biting power (HERREL *et al.*, 2001).

The review of the available literature failed to reveal any report in the diet of *Podarcis muralis* of the foods recorded in this investigation. Therefore, it is believed

that they constitute the first reports, thus expanding the information on this lacertid's trophic spectrum. In particular, use of the carcass of a conspecific for trophic purposes is noteworthy, as such a use seems to have been reported only with regard to living individuals (cf. e.g. ŽAGAR & CARRETERO, 2012).

The present observations suggest that, at least in an urban area, the consumption of non-"usual" foods is more frequent than expected, even though this can probably be considered (cf. cited bibliography) an exception at the level of the entire population; this demonstrates a certain trophic plasticity, as occurs with regard to invertebrates of which almost all species are preyed upon in proportion to their availability (DÍAZ, 1995). This alimentary versatility is perhaps one of the keys to the very broad ecological adaptability of *Podarcis muralis*. However, prolonged observations also in extra-urban areas might reveal surprises, since some of the plant species reported in Table 1 are also distributed in natural environments.

Lavoro consegnato il 24/05/2020

Fig. 1 - *Podarcis muralis* eating an *Arum italicum* fruit / *Podarcis muralis* che mangia un frutto di *Arum italicum* (Photo G. Rassati)

Fig. 2 - *Podarcis muralis* feeding on a dry leaf of *Chaenomeles japonica* / *Podarcis muralis* che si ciba di una foglia secca di *Chaenomeles japonica* (Photo G. Rassati)

Fig. 3 - *Podarcis muralis* using the carcass of a conspecific for trophic purposes / *Podarcis muralis*. Utilizzo del cadavere di un conspecifico per fini trofici. (Photo G. Rassati)

Fig. 4 - *Podarcis muralis* feeding on an apple peel / *Podarcis muralis* che si ciba di una buccia di mela (Photo G. Rassati)

ACKNOWLEDGEMENTS

Giancarlo Rassati is thanked for his assistance with the surveys.

REFERENCES

ARNOLD E.N., 1987 – Resource partition among lacertid lizards in southern Europe. *J. Zool., Lond. (B)*, 1**:** 739-782.

BOMBI P. & BOLOGNA M.A., 2002 – Use of faecal and stomach contents in assessing food niche relationships: a case study of two sympatric species of *Podarcis* lizards (Sauria: Lacertidae). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 57: 113-122.

CAPULA M., LUISELLI L. & RUGIERO L., 1993 – Comparative ecology in sympatric *Podarcis muralis* and *P. sicula* (Reptilia: Lacertidae) from the historical centre of Rome: What about competition and niche segregation in an urban habitat? *Boll. Zool.*, 60: 287-291.

COOPER W.E. JR. & VITT L.J., 2002 – Distribution, extent, and evolution of plant consumption by lizards. *J. Zool., Lond.*, 257: 487-517.

DÍAZ J.A., 1995 – Prey selection by lacertid lizards: a short review. *Herpetol. J.*, 5: 245-251.

GARCÍA-FERNÁNDEZ J., MARTÍN-VALLEJO J. & PÉREZ-MELLADO V., 1989 – Dieta comparada de dos especies del género *Podarcis* Wagler, 1830 en la Sierra de Guadarrama (Sist. Central). IV Congr. Nacional Herpetol., Madrid, Resúmenes: 45.

HERREL A., AERTS P. & DE VREE F., 1998 – Static biting in lizards: functional morphology of the temporal ligaments. *J. Zool. (Lond.)*, 244: 135-143.

HERREL A., SPITHOVEN L., VAN DAMME R. & DE VREE F., 1999 – Sexual dimorphism of head size in *Gallotia galloti*; testing the niche divergence hypothesis by functional analyses. *Funct. Ecol.*, 13: 289-297.

HERREL A., VAN DAMME R., VANHOOYDONCK B. & DE VREE F., 2001 – The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Can. J. Zool.*, 79(4): 662-670.

KABISCH K. & ENGELMANN W.E., 1969 – Zur Nahrung von *Lacerta muralis* (Laurenti) in Ostbulgarien. *Zoologische Abhandlung Berlinen Museum*, 30: 89-92.

MAČÁT Z., VESELÝ M. & JABLONSKI D., 2015 – New case of fruit eating observation in *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810) (Lacertidae) from Croatia. Biharean Biologist, 9 (2):158-159.

MOLLOV I. & PETROVA S., 2013 – A contribution to the knowledge of the trophic spectrum of three lacertid lizards from Bulgaria. *J. BioSci. Biotech.*, 2(1): 57-62.

MOU Y.-P., 1987 – Écologie trophique d'une population de lézards des murailles *Podarcis muralis* dans l'ouest de la France. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 42: 81-100.

PÉREZ-MELLADO V. & CORTI C., 1993 – Dietary adaptations and herbivory in lacertid lizards of the genus *Podarcis* from western Mediterranean islands (Reptilia: Sauria). *Bonner Zoologische Beiträge*, 44(3-4): 193-220.

POUGH F. H., 1973 – Lizard energetics and diet. *Ecology*, 54: 837-844.

RASSATI G., 1998 – Aspetti generali della vegetazione e della fauna della conca di Tolmezzo. In: FERIGO G. & ZANIER L. (eds). Tumieç. *Numero unico della Società Filologica Friulana*: 23-45.

RASSATI G., 2012 – Contributo alla conoscenza della distribuzione di alcune specie di *Amphibia* e di *Reptilia* in Friuli Venezia Giulia e in Veneto. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 55: 91-135.

RASSATI G., 2015 – A study on the genus *Passer* in Friuli-Venezia Giulia (North-eastern Italy). *Gli Uccelli d'Italia*, 40: 23-39.

RASSATI G., 2016 – Comunità ornitiche urbane nidificanti nelle Alpi Carniche e Giulie e nella pianura friulana. *Picus*, 82: 112-125.

RASSATI G., 2018 – Sintesi distributiva delle specie di *Amphibia* e *Reptilia* in Carnia, Canal del Ferro e Valcanale (Alpi Orientali, Friuli) con note su impatti, minacce e conservazione. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 59: 251-286.

SOKOL O.M., 1967 – Herbivory in lizards. *Evolution*, 21: 192-194.

STRIJBOSCH H., BONNEMAYER J.J.A.M. & DIETVORST P.J.M., 1980 – The Northernmost Population of *Podarcis muralis* (Lacertilia, Lacertidae). *Amphibia-Reptilia*, 1: 161-172.

VAN DAMME R., 1999 – Evolution of herbivory in lacertid lizards: Effects of insularity and body size. *Journal of Herpetology*, 33: 663-674.

ŽAGAR A. & CARRETERO M.A., 2012 – A record of cannibalism in *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) (Reptilia, Lacertidae) from Slovenia. *Herpetology Notes*, 5: 211-213.

INDICE

NORME PER GLI AUTORI

Gli Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste pubblicano studi, ricerche e osservazioni, sulla storia naturale e i rapporti con l'uomo, di specie, ambienti e ecosistemi; in modo particolare se presenti anche nella Venezia Giulia, nelle regioni nord-adriatiche o nelle collezioni e nelle attività dei Musei Scientifici Triestini. I lavori devono pervenire in formato Word o compatibile a: *bibliotecamsn@comune.trieste.it* (Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Via Tominz 4, I–34139, Trieste, Italia; tel +390406758227/662, fax +390406758230). Si raccomanda la stesura in lingua inglese o italiana, eccezionalmente possono essere stampati lavori in lingue diverse. La Direzione, sentiti i referee, si riserva le decisioni circa la pubblicazione dei lavori. La responsabilità scientifica dei lavori è degli Autori. Nel caso di correzioni numerose del testo originale, il costo relativo sarà a carico dell'Autore. Nel predisporre gli originali gli Autori devono attenersi a quanto segue: la prima pagina deve contenere, nell'ordine: Titolo del lavoro, scritto in maiuscolo e grassetto; Nome e cognome dell'Autore o degli Autori, scritto in maiuscolo e in tondo; I loro indirizzi, scritti in minuscolo e in tondo; Abstract e Key words (in English), con un massimo di 20 righe; deve iniziare con la traduzione in inglese del titolo originale; Riassunto breve e parole chiave (in italiano), con un massimo di 20 righe; Eventuale riassunto in una terza lingua; Testo.

Testo: il testo deve essere suddiviso in sezioni sempre con titoli in grassetto e sottotitoli in tondo, numerati progressivamente con numeri arabi senza punto finale. Esempi:
1. – Premessa ; 2. – Materiali e metodi ; **3. – Risultati ;** 3.1 – Alcune considerazioni sugli Hydroadephaga

Figure:
Fotografie, grafici, disegni, diagrammi, tavole e tabelle sono considerati figure e vanno indicati progressivamente con i numeri arabi; nel testo i rimandi alle figure vanno indicati nel seguente modo:
Fig. 1, Fig. 2, ...Figg. 1-3 oppure (Fig. 1) ecc.
La loro posizione nel testo deve essere chiaramente indicata.
Le figure devono essere inviate in buona risoluzione, in formato "*JPG*", "*TIF*", "*PNG*" o compatibile, risoluzione minima 300 dpi con le dimensioni di stampa, e devono consentire eventuali riduzioni fino al formato di 117 x 180 mm, compresa la didascalia.
Didascalie e legende: devono essere riportate su fogli a parte, corredate da traduzione in inglese se il testo è in italiano, e di traduzione in italiano se il testo è in un'altra lingua .

Citazioni bibliografiche: i rimandi alla bibliografia devono essere citati nel testo come negli esempi seguenti:
GRIDELLI (1927) oppure (GRIDELLI, 1927) ; (ZANINI, 1908, 1917; POLLI, ALBERTI, 1969; ABRAMI, 1972) ; VARONE *et al.*, 1922 oppure (VARONE *et al.*, 1992) (quando ci sono più di due Autori).
In altre parti del testo (Riassunti, Abstracts, note a piè di pagina, didascalie di Figg.) i rimandi stessi vanno indicati con carattere maiuscolo.

Bibliografia: nella bibliografia i riferimenti devono essere riportati in ordine alfabetico per Autore. Il cognome e l'iniziale del nome dell'Autore sono da comporre con carattere maiuscolo. Più lavori dello stesso Autore devono seguire l'ordine cronologico e se pubblicati nello stesso anno, l'anno va contrassegnato con lettere in ordine alfabetico. Solo i titoli dei periodici e non quelli delle monografie vanno riportati in corsivo. Si vedano i seguenti esempi:
GARBINI A., 1919a - ...., GARBINI A., 1919b - ...., GARBINI A., 1919c - ....
HUXLEY A., 1972 – Piante perenni ed acquatiche. S.A.I.E., Torino. 420 pp.
MAGRINI P., VANNI S., 1992 – Un nuovo *Ocys* dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae). *Boll. Soc. ent. Ital., Genova.* 123 (3): 213-216, 1 fig.

Note: il testo può essere corredato di note a piè di pagina che devono essere numerate progressivamente.

Bozze: le correzioni delle bozze di stampa dovranno essere effettuate entro 20 giorni dalla loro consegna.

Copie: Ogni autore riceverà una copia del volume a stampa e il pdf del suo lavoro. In presenza di più autori dovrà essere indicato un referente per il contatto con la redazione, assieme al recapito postale, e-mail e telefonico.

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

The journal of the Trieste Natural History Civic Museum publishes studies, researches, notes and overviews about the natural history and the human dimension of species, ecosystems and environments; mostly concerning also the Venezia Giulia, the Northern Adriatic Regions or the collections and the activity of the Scientific Museums of Trieste. Manuscripts must be sent in Word or compatible to *bibliotecamsn@comune.trieste.it* (Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Via Tominz 4, I–34139, Trieste, Italia; tel +390406758227/662, fax +390406758230). The contributions should be written in English or Italian; exceptionally, works can be printed in different languages. The administration, after consulting the referees, reserves the decision about the publication of the works. The scientific responsibility of the works is of the Authors. In the case of numerous corrections to the text, the Authors will have to pay for extra cost. In preparing the originals, the Authors have to keep to what follows: The first page must be written as follow: Title of the work capitalized and bold; Name and surname of the Author or Authors capitalized and Roman; Their addresses small Roman; Abstract and key words (in English) up to a maximum of 20 lines; Possible summary in a third language; Text.

Text: the text can be subdivided in sections always with the titles in bold and subtitles in Roman, progressively numbered with Arabic numbers without full stop. Examples:
1. – Introduction ; 2. – Materials and methods ; 3. – Results ; 3.1 – some considerations on Hydroadephaga

Figures: Photographs, Charts, Drawings, Diagrams, Plates, Tables, Slides have to be considered as Figures and numbered progressively by Arabic numbers; in the text, the references marks to the figures have to be indicated as follows:
Fig. 1, Fig. 2, …..Figg. 1-3 or (Fig. 1) etc.
The figures position in the text has to cleary indicated.
Figures have to be sent in high quality “JPG”, “TIF”, “PNG” or compatible extension, minim 300 dpi with the print dimension, and have to enable reductions to 117 x 180 mm dimensions, captions included.

Captions and keys:: they have to be supplied on different pages, with English translation if the main text is in a different language. The captions have to be numbered with the indications concerning their positioning in the text.

Bibliographical references:: the reference marks to the bibliography have to be mentioned in the text as in following examples:
GRIDELLI (1927) or (GRIDELLI 1927) ; (ZANINI, 1908, 1017; POLLI, ALBERTI, 1969; ABRAMI, 1972) ; VARONE *et al.*, 1922 or (VARONE *et al.*, 1922) (when there are more than two authors).
In other parts of the text (summaries, abstracts, footnotes, captions) the same reference marks have to be indicated in capital letters.

Bibliography: in the Bibliography reference marks have to be drawn in alphabetical order according to the author. The surname and the first letter of the name of the Author have to be in capital letters.
More works by the same Author have to follow the chronological order and, if published in the same year, the year has to be marked with letters, in alphabetical order. Only the magazines titles have to be written in *italics*, and not the titles of the monographs. Please see the following examples:
GARBINI A., 1919a - ...., GARBINI A., 1919b - ...., GARBINI A., 1919c - ....
HUXLEY A., 1972 – Piante perenni ed acquatiche. S.A.I.E., Torino. 420 pp.
MAGRINI P., VANNI S., 1992 – Un nuovo *Ocys* dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae). *Boll. Soc. Ent. Ital., Genova* 123 (3): 213-216, 1 fig.

Footnotes: the text can be completed with footnotes that have to be progressively numbered.

Proofs: proofs have to be corrected and returned to the Editor within 20 days upon receipt.

Copies: the Authors will receive 1 printed copy of the volume plus a pdf copy of their works.
In case of more than one Author, one person will be the main contact with the Editor (one address, e-mail and phone number must be indicated).